

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ENTOMOLOGIA

FÁBIO LUIS DOS SANTOS

RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DOS GÊNEROS DE HEMILEUCINAE
(LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE)

Curitiba
Fevereiro de 2016

FÁBIO LUIS DOS SANTOS

RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DOS GÊNEROS DE HEMILEUCINAE
(LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE)

Tese apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke
Co-orientadora: Profa. Dra. Mirna Martins Casagrande


Curitiba, Paraná

2016


FÁBIO LUIS DOS SANTOS

“RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DOS GÊNEROS DE HEMILEUCINAE
(LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE)”

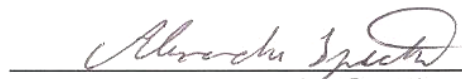
Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de “Doutor em Ciências”, no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de Concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:




Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke (Orientador)
(UFPR)



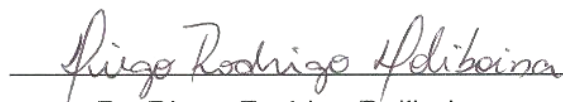
Dr. Amabilio Jose Aires de Camargo
(Embrapa Cerrado Brasília DF)



Dr. Alexandre Specht
(Embrapa Cerrado Brasília DF)



Dr. Fernando Maia Silva Dias
(Pós-doc UFPR)



Dr. Diego Rodrigo Dolibaina
(Pós-doc UFPR)

Curitiba, 18 de fevereiro de 2016.

A amizade para com dois grandes mestres
Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke e a Profa. Dra. Mirna Martins
Casagrande
e a três igualmente grandes discípulos destes
Dr. Diego Dolibaina, Dr. Fernando Dias e Dr. Eduardo Carneiro.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná e as pessoas que a constituem e que a tornam grande. Em particular ao corpo docente e técnico do Programa de Pós graduação em Ciências Biológicas (Entomologia) bem como ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado.

Aos meus mestres, Prof. Dr. Olaf Hermann Hendrik Mielke e a Prof.^a Dr.^a Mirna Martins Casagrande, pela orientação, formação como entomólogo e por serem incentivadores da minha paixão por lepidópteros em geral, mas principalmente pelas mariposas. Sou muito grato pela oportunidade acadêmica, para a qual recebi o suporte vital para desenvolver minhas habilidades, mas essencialmente pela possibilidade que como membro do Laboratório de Estudos de Lepidoptera Neotropical tive de me desenvolver como um ser humano melhor. A vocês minha lealdade inquebrantável e amizade.

A minha família.

A meus amigos.

Aos colegas de laboratório.

Aos colegas de curso.

Em especial ao trio de gentis cavalheiros que além de amigos foram importantes professores de profissão: Diego Dolibaina, Fernando Maia Silva Dias e Eduardo Carneiro. A Thamara Zacca e André Cesar Lopes da Silva, por me incluírem em sua história e serem inspiradores. A Mariana Beschorner Marin, Beatriz Tomilhero Rosa e Claudia Ferraz pela camaradagem e por tornarem meus dias sempre divertidos. A Luziany Queiroz pelo companheirismo e paixão por mariposas. A Juliana Calixto por estar sempre presente com sua amizade, me resgatando dos piores momentos. A Carlos G. C. Mielke, pelos ensinamentos sobre os Saturniidae e constante incentivo.

RESUMO

Hemileucinae é a maior das subfamílias dentro de Saturniidae. De acordo com a última revisão, é composta por 670 espécies em 49 gêneros e duas tribos: Hemileucini distribuída nas três Américas e Polythysanini com um gênero e distribuição restrita ao Chile. Tem sido estudada mas em nenhum destes estudos as relações entre os gêneros foram analisadas com o método cladístico e, portanto, hipóteses de relacionamento até o momento são empíricas. Outros estudos apontam que Hemileucinae é um grupo monofilético contudo, apontada como a mais importante a ser estudada dentre as demais subfamílias, devido a seus muitos problemas sistemáticos e taxonômicos, às relações de seus taxa e a diversidade das estruturas e fenótipos e por conseguinte, a dificuldade de avaliação dos caracteres. Este trabalho propõe, com base em análises cladísticas sob o critério da parcimônia, prover um contexto para estudos da história de vida e evolução de Hemileucinae pela reconstrução das hipóteses filogenéticas genéricas e supragenéricas. Para tal, foram utilizadas 104 espécies de 41 gêneros e avaliados 129 caracteres morfológicos. Os terminais foram selecionados com prioridade para as espécies tipo dos gêneros. O restante foi escolhido procurando representar a maior diversidade morfológica possível. O grupo externo, representado por dois gêneros com uma espécie cada de Ceratocampinae. Foram realizadas análises com pesagem igual de caracteres. A árvore de consenso dentre as mais parcimoniosas encontradas (20 árvores) foi escolhida para a discussão. Os resultados obtidos adicionam novas evidências para a interpretação evolutiva do grupo e permitem refinar a classificação do grupo, com as tribos Hemileucini, Polythysanini e Lonomiini rev., sendo que os gêneros em sua maioria foram recuperados como monofiléticos, com exceção de *Automeris*, *Dirphia* e *Molippa*.

Palavras-chave: Neotropical, Sistemática, Taxonomia, Cladística, Filogenia.

ABSTRACT

Hemileucinae is the largest subfamily within Saturniidae. According to the latest revision, Hemileucinae is composed by 670 species in 49 genera and two tribes: Hemileucini distributed throughout the Americas and Polythysanini with one genus restricted to Chile. Until now, none of the previous studies discussed the internal relationship among the genus within Hemileucinae. However, the subfamily is a monophyletic group and is considered the most important to be studied among the other subfamilies, due to its many systematic and taxonomic problems, the relationship of its taxa and the diversity of structures and phenotypes and therefore the difficulty of assessing characters. The propose of this study was to provide a context for studies of life history and evolution of Hemileucinae and the reconstruction of generic and suprageneric phylogenetic hypotheses based on cladistical analyses under the criteria of parsimony. For this 104 species of 41 genera were used to evaluate 129 morphological characters. The terminals were selected prior to the type species of the genus. Other species were chosen to represent the greatest morphological diversity. The outgroup was represented by two genera of Ceratocampinae with one species each. The analyses were performed with equal weighing of characters. The consensus tree among the most parsimonious trees was chosen for discussion. These data add further evidence for the evolutionary interpretation of the group and refine its classification, with Hemileucini, Polythysanini and Lonomiini rev. tribes. The genera were mostly recovered as monophyletic with exception of *Automeris*, *Dirphia* and *Molippa*.

Keywords: Neotropical, Systematics, Taxonomy, Cladistic, Phylogeny.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ÁRVORE FILOGENÉTICA INTUITIVA DE MICHENER (1952) PARA SATURNIIDAE. A - TOTAL; B - PARTE HEMILEUCINAE.....	70
FIGURA 2. RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DE SATURNIIDAE POR REGIER ET AL. (2008).....	71
FIGURA 3. RESULTADO DA ANÁLISE CLADÍSTICA DE HEMILEUCINAE COM PESAGEM IGUAL DOS CARACTERES (ÁRVORE DE CONSENSO, 904 PASSOS, IC = 15, IR = 74).	72
FIGURA 4. RESULTADO DA ANÁLISE CLADÍSTICA DE HEMILEUCINAE COM PESAGEM IGUAL DOS CARACTERES (ÁRVORE DE CONSENSO), INDICANDO AS MUDANÇAS DE ESTADO NÃO AMBÍGUAS (PARTE 1 DE 4). NÚMEROS EM LARANJA ACIMA DE CADA CLADO REPRESENTAM O SUPORTE DE BREMER.	73
FIGURA 5. RESULTADO DA ANÁLISE CLADÍSTICA DE HEMILEUCINAE COM PESAGEM IGUAL DOS CARACTERES (ÁRVORE DE CONSENSO), INDICANDO AS MUDANÇAS DE ESTADO NÃO AMBÍGUAS (PARTE 2 DE 4). NÚMEROS EM LARANJA ACIMA DE CADA CLADO REPRESENTAM O SUPORTE DE BREMER.	74
FIGURA 6. RESULTADO DA ANÁLISE CLADÍSTICA DE HEMILEUCINAE COM PESAGEM IGUAL DOS CARACTERES (ÁRVORE DE CONSENSO), INDICANDO AS MUDANÇAS DE ESTADO NÃO AMBÍGUAS (PARTE 3 DE 4). NÚMEROS EM LARANJA ACIMA DE CADA CLADO REPRESENTAM O SUPORTE DE BREMER.	75
FIGURA 7. RESULTADO DA ANÁLISE CLADÍSTICA DE HEMILEUCINAE COM PESAGEM IGUAL DOS CARACTERES (ÁRVORE DE CONSENSO), INDICANDO AS MUDANÇAS DE ESTADO NÃO AMBÍGUAS (PARTE 4 DE 4). NÚMEROS EM LARANJA ACIMA DE CADA CLADO REPRESENTAM O SUPORTE DE BREMER.	76

FIGURA 8. ANTENAS DOS MACHOS DE HEMILEUCINAE. MICROSCOPIA ÓPTICA. *PERIGA CIRCUNSTANS*: A - VISTA DORSAL, B - DETALHE DISTAL; *TRAVASSOSULA SUBFUMATA*: C - DETALHE DISTAL; *MOLIPPA CRUENTA*: D - DETALHE DA REGIÃO MEDIANA DORSAL, E - DETALHE DO ÁPICE, F - DETALHE DA REGIÃO MEDIANA VENTRAL, G - FLAGELÔMEROS DA REGIÃO MEDIANA VENTRAL; *EUDYARIA VENATA*: H - DETALHE PECTINAS MEDIANAS, I - DETALHE DISTAL. MICROSCOPIA ELETRÔNICA. *CATACANTHA FERRUGINEA*: J - DETALHE DISTAL, K - DETALHE DA REGIÃO BASAL, L - FLAGELÔMEROS DA REGIÃO MEDIANA VISTA VENTRAL; *M. CRUENTA*: M - VISTA DORSAL, N - REGIÃO APICAL..... 77

FIGURA 9. *MOLIPPA SABINA*: A - TÓRAX VISTA LATERAL, B - ABDOME, VISTA LATERAL; *EUDYARIA VENATA*: C - PERNA PROTORÁCICA, EPÍFISE, D - PERNA PROTORÁCICA, TARSÔMERO DISTAL..... 78

FIGURA 10. ASAS: A - *HYPERCHIRIA NAUSICA*, VISTA DORSAL, MACHO; B - *AUTOMERIS ILLUSTRIS*, VISTA DORSAL, MACHO; C - *H. NAUSICA*, VISTA VENTRAL, MACHO; D - *A. ILLUSTRIS*, VISTA VENTRAL, MACHO; E - VENAÇÃO DE *A. ILLUSTRIS*; F - *POLYTHYSANA CINERASCENS*, ASA ANTERIOR DORSAL, PONTO DISCAL; G - *P. CINERASCENS*, ASA ANTERIOR VENTRAL, MANCHA OCELAR; H - *MOLIPPA CRUENTA*, ASA POSTERIOR DORSAL, MANCHA OCELAR; I - *MOLIPPA CRUENTA*, ASA POSTERIOR VENTRAL, MANCHA OCELAR; J - *LONOMIA PARAOBLIQUA*, ASA ANTERIOR DORSAL, PONTO DISCAL; K - *L. PARAOBLIQUA*, ASA ANTERIOR VENTRAL, PONTO DISCAL; L - *HEMILEUCA ELECTRA*, ASA ANTERIOR DORSAL, PONTO DISCAL; M - *MEROLEUCA DIHIRPA LITURA*, ASA ANTERIOR DORSAL, PONTO DISCAL. 79

FIGURA 11. ASAS DE ALGUNS HEMILEUCINAE: *EUBERGIOIDES BERTHA*: A - VISTA DORSAL ANTERIOR, B - VISTA VENTRAL; *AUTOMERINA AULETES*: C - VISTA DORSAL ANTERIOR; *MEROLEUCA (DIHIRPA) LITURA*: D - VISTA VENTRAL ANTERIOR; *EUDYARIA VENATA*: E - VISTA DORSAL ANTERIOR; *LONOMIA PARAOBLIQUA*: F - VISTA DORSAL, G - VISTA VENTRAL..... 80

FIGURA 12 GENITÁLIAS MASCULINAS DE ALGUNS SATURNIIDAE: <i>PERIGA CIRCUNSTANS</i> : A - VISTA DORSAL, B - VISTA LATERAL; <i>EACLES IMPERIALIS</i> : C - DORSAL, D - VENTRAL.	81
FIGURA 13. GENITÁLIAS MASCULINAS DE ALGUNS HEMILEUCINAE: <i>DIRPHIA RUBRICAUDA</i> : A - DORSAL, B - VENTRAL; <i>HYLESIA VINDE</i> X: C - DORSAL, D - VENTRAL.	81
FIGURA 14. GENITÁLIAS MASCULINAS DE ALGUNS HEMILEUCINAE: <i>AUTOMERIS ILLUSTRIS</i> : A - DORSAL, B- VENTRAL; <i>HYPERCHIRIA</i> <i>NAUSICA</i> : C - DORSAL, D - VENTRAL.....	82
FIGURA 15. GENITÁLIAS MASCULINAS DE ALGUNS HEMILEUCINAE. EDEAGOS, VISTAS LATERAIS: A - <i>PERIGA CIRCUNSTANS</i> ; B - <i>HYPERCHIRIA NAUSICA</i> ; C - <i>DIRPHIA RUBRICAUDA</i> ; D - <i>AUTOMERIS</i> <i>ILLUSTRIS</i> ; E - <i>HYLESIA VINDE</i> X; F - <i>EACLES IMPERIALIS</i>	83

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	18
2.1 Origem e preparo do material	18
2.2 Seleção de terminais	19
2.3 Caracteres	19
2.4 Análise filogenética	20
2.4.1 Análise de parcimônia	20
3. RESULTADOS.....	22
3.1 Lista de caracteres	22
3.1.1 Caracteres de machos	22
3.1.2 Caracteres de fêmeas	48
3.2 Análise de parcimônia com pesagem igual.....	51
4. DISCUSSÃO	56
4.1 Monofilia das tribos pRospostas para Hemileucinae	56
4.2 As relações filogenéticas entre gêneros de Hemileucini (<i>sensu</i> Lemaire 2002, proposições Michener 1952).....	58
4.3 Prospectos à filogenia de Hemileucinae	61
5. CONCLUSÕES	64
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXO I.....	86
ANEXO II.....	96
ANEXO III.....	97
ANEXO IV	98
ANEXO V	99
ANEXO VI	100

ANEXO VII	101
ANEXO VIII	102
ANEXO IX	103
ANEXO X	104
ANEXO XI	105
ANEXO XII	106
ANEXO XIII	107
ANEXO XIV	108
ANEXO XV	109
ANEXO XVI	110
ANEXO XVII	111
ANEXO XVIII	112
ANEXO XIX	113
ANEXO XX	114
ANEXO XXI	115

1 INTRODUÇÃO

Saturniidae é uma das famílias mais conspícuas quanto ao número de espécies, diversidade morfológica e dimensões corporais em Lepidoptera. Em escala global possui, atualmente, 169 gêneros e 2.349 espécies (van Nieukerken 2011). No continente Americano há 966 espécies com registros do Canadá até à Patagônia, ocorrendo desde o nível do mar até altitudes próximas a 4000m. No Brasil, registram-se aproximadamente 400 espécies (Lemaire 1978, 1980, 1988, 2002; Camargo 1999; Camargo & Becker 1999; Camargo *et al.* 2009). Se divide em: Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae, Saturniinae, Oxyteninae, Cercophaninae, Agliinae, Ludiinae e Salassinae, sendo as últimas três sem distribuição Neotropical (Ferguson 1971; Lemaire & Minet 2003; Kristensen *et al.* 2007).

É um grupo com grande diversidade fenotípica e morfológica, e está entre as mariposas de maior porte com envergadura alar entre 30 e 250 mm. As espécies se caracterizam por ter um corpo densamente coberto por escamas longas e cabeça pequena em relação ao tórax se comparada com a de outras famílias. Antenas em geral dimórficas e quadripectinadas nos machos. Este tipo de antena é encontrada na maioria das subfamílias de Saturniidae (Minet 1994) com algumas reversões para bipectinada, mas ausente como em Cercophaninae e Oxyteninae (Ferguson 1970; Minet 1994; Regier *et al.* 2008a). Possuem os quartos tarsômeros das pernas protorácicas sexualmente dimórficos, com as fêmeas possuindo um par de estruturas latero-ventrais dentadas ou em forma de espinhos nestes (Lemaire 1978, 1980, 2002; Minet 1994). Não possuem frênuo e retináculo, o acoplamento alar é do tipo amplexiforme. Em sua maioria são noturnos, com espécies diurnas em Agliinae, Saturniinae e Hemileucinae; espécies em geral possuem olhos relativamente menores que as espécies noturnas (Tuskes *et al.* 1996; Lemaire & Minet 2003).

As larvas são grandes consumidoras de tecido vegetal (Janzen 1984) e toda energia que o adulto usará deve ser provida durante esta fase, pois as peças bucais são reduzidas ou vestigiais, sendo os imagos incapazes de se alimentar (Schowalter 2006). Os adultos de Saturniidae têm vida curta, o tempo suficiente para machos e fêmeas se encontrarem, copularem e estas ovipositarem. O voo é normalmente fraco, irregular e com manobras de escape variadas. Não há registros de migrações sazonais (Janzen 1984; Kitching & Cadiou 2000).

Machos e fêmeas de Saturniidae possuem dimorfismo sexual acentuado quanto ao padrão alar. Algumas espécies apresentam coloração apozemática e comportamento deimático de defesa como os relacionados às manchas ocelares similares a olhos, muito comuns e difundidas entre as subfamílias. Outras participam de anéis mimetismos ou de coloração críptica (Janzen 1984; Kitching & Cadiou 2000).

Hemileucinae é reconhecida como a maior das subfamílias dentro de Saturniidae e apresentada por Regier *et al.* (2008a) como monofilética. De acordo com a última revisão (Lemaire 2002), é composta por duas tribos: Polythysanini com um gênero e três espécies de distribuição restrita ao Chile, e Hemileucini com 49 gêneros e 670 espécies distribuídas pelas três Américas; contudo, a maior parte da diversidade é primariamente Neotropical. É a subfamília com maior número de espécies a serem descritas e apontada como a mais importante a ser estudada, devido a seus muitos problemas sistemáticos e taxonômicos até então não resolvidos (Lemaire 2002, Janzen *et al.* 2012).

Algumas espécies são de importância médica (Corseuil, Specht & Lang 2002; 2005), visto as larvas apresentarem estruturas capazes de produzir e inocular substâncias urticantes em maior ou menor grau em humanos. Casos mais graves são encontrados em espécies relacionadas ao gênero *Lonomia* Walker, 1855 que podem levar à óbito (Lorini & Corseuil 2001). No gênero *Hylesia* Hübner, [1820], tem espécies que devido às cerdas abdominais, principalmente das fêmeas, quando em contato com a pele, causam dermatites (Haddad & Cardoso 2003). Espécies de diversos gêneros possuem igualmente importância econômica, agrícola e florestal (Silva *et al.* 1968).

O impacto nas diferentes teias alimentares não passam despercebido, uma vez que a família Saturniidae é composta por organismos de grande porte e isso determina altas exigências metabólicas. Com relação ao tamanho corporal, são visualizadas mais facilmente por predadores ou parasitóides. O longo tempo de desenvolvimento larval se associa a este risco (Peigler 1994, 1997; Schowalter 2006). Desta forma, são submetidas a uma pressão ambiental acentuada, o que as tornam modelos interessantes para o estudo das influências das variáveis ambientais (Oliveira 2005).

A distinção da subfamília pode ser feita com alguns caracteres principais de venação: asa posterior com 2A longa e 3A reduzida ou ausente; a veia M_1 da asa anterior usualmente com origem próxima ao ângulo distal anterior da célula discal, eventualmente acompanhando as radiais. Quando as duas anais são presentes, M_1 não emerge do setor radial (Michener 1952; Lemaire & Minet 2003).

As características que separam esta subfamília das demais deriva do plano básico das larvas cobertas por escolos com espinhos. Lemaire (1971) apresenta como plano básico o seguinte padrão: os segmentos torácicos e os abdominais A1, A2 e A7 com quatro pares de escolos: dorsal, subdorsal, lateral e ventral; segmentos abdominais A3 a A6 com três pares de escolos (os ventrais ausentes), segmentos abdominais A8 e A9 com um escolo dorsal e outros três pares e; segmento A10 com um escolo pequeno sobre as placas anal e para-anal. Este padrão pode variar entre as espécies, particularmente para as larvas de *Polythysana*. O gregarismo acentuado é amplamente observado (Lemaire 2002).

Hemileucinae foi proposta como tribo Hemileucini por Grote & Robinson (1867). Nesta tribo foram incluídos cinco gêneros: *Pseudohazis* Grote & Robinson, 1866 (atualmente sinônimo de *Hemileuca*), *Hemileuca* Walker 1885, *Coloradia* Blake, 1863, *Hyperchiria* Hübner, 1819 e *Dirphia* Hübner, 1819. Espécies alocadas nesta tribo, até então estavam alocadas em em Ceratocampinae, Ceratocampidae.

Em 1886, Grote elevou Hemileucini ao estado de subfamília Hemileucinae e em seguida (1895) como família Hemileucidae, mantendo a

mesma composição. Em 1896 Grote dividiu os “Saturniides” [sic] em Saturniidae e Agliidae sendo que os Saturniidae incluíam Attacinae, Saturniinae e Hemileucinae. Segundo Grote (1896), os Agliidae incluíam Agliinae, Automerinae e Citheroniinae. Automerinae incluíam muitos dos gêneros que hoje estão alocados em Hemileucinae. *Hemileuca* e *Coloradia* estavam em Hemileucinae e *Polythysana* em Saturniinae, hoje alocados em Hemileucinae.

Draudt (1929) dividiu a família Saturniidae em duas subfamílias, baseadas na venação: Attacinae e Saturniinae, nesta última incluídos todos os atuais Hemileucinae.

O conceito atual de Hemileucinae, foi proposto por Schüssler (1934a, 1934b, 1936), e assim sendo utilizada até os dias atuais.

Bouvier (1928, 1929, 1930, 1933, 1935, 1936), seguindo as ideias de Draudt, Schüssler e baseado em caracteres de venação, retornou o grupo à categoria de família (Hemileucidae). A dividiu em duas sessões, “Hemileucitae” (veia A3 da asa posterior longa) em que “basicamente” foram alocados quatro gêneros (*Pseudohazis*, *Euleucophaeus* Packard, 1862, *Coloradia* e *Hemileuca*, sendo os dois primeiros sinônimos de *Hemileuca*) e “Automeritae” (veia A3 ausente ou muito curta). Esta última sessão foi dividida em três subfamílias: Dirphiinae, Molippinae e Automerinae (esta com três tribos: Automericae, Agliicae, incluindo *Polythysana*, e Lonomiicae).

Michener (1952) propôs sete subfamílias para Saturniidae: Arsenurinae, Ceratocampinae, Hemileucinae (com Hemileucini e Polythysanini), Agliinae, Salassinae, Ludiinae, Saturniinae. Hemileucini, de acordo com Michener (1952) contava com 22 gêneros e 25 subgêneros e Polythysanini com um só gênero.

Lemaire (1971, 1973, 1974, 2002), com base na organização proposta por Michener (1952) e Ferguson (1971, 1972), que revisou espécies norte americanas, publicou uma série de revisões de gêneros culminando com uma revisão completa de todos os Hemileucinae (Lemaire 2002).

Houveram ainda alguns trabalhos filogenéticos, em geral, com foco mais restrito às subfamílias ou agrupamentos menores de taxa (Peigler 1993;

Balcázar-Lara & Wolfe 1997; Friedlander *et al.* 1998; Camargo *et al.* 2009, 2011). Atualmente estas relações a nível de subfamília estão bem estabelecidas através dos trabalhos morfológicos de Minet (1994), Lemaire & Minet (2003) e de algumas filogenias moleculares (Regier *et al.* 2008a, 2008b, 2009), embora a família como um todo ainda necessite de estudos mais abrangentes. Visando contribuir como a sistemática de Hemileucinae, o presente estudo objetiva resgatar as relações filogenéticas entre suas tribos e gêneros, focando as relações mais amplas dentro da subfamília, sendo a primeira hipótese morfológica cladística para a subfamília.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ORIGEM E PREPARO DO MATERIAL

Foram examinados exemplares depositados na Coleção Pe. Jesus de Santiago Moure, Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná (DZUP). A coleção abriga 339 espécies de Hemileucinae, referentes a 43 gêneros, totalizando 1701 fêmeas e 4063 machos, sendo parte deste material utilizado.

Dados provenientes da literatura também foram utilizados, principalmente da revisão de Hemileucinae (Lemaire 2002). Nesta, 655 espécies são ilustradas, a maioria para ambos os sexos. Também estão ilustradas as genitálias masculinas de 642 espécies e as femininas de 516 espécies.

Espécies dos seguintes gêneros não foram examinadas: *Ancistrota* Hübner, [1819], *Arias* Lemaire, 1995, *Catharisa* Jordan, 1911, *Cinommata* Butler, 1882, *Dirphiella* Michener, 1959, *Gamelioides* Lemaire, 1988, *Hispaniodirphia* Lemaire, 1999, *Hypermerina* Lemaire, 1969 e *Meroleuca* (*Meroleuca*) Packard 1904, devido a indisponibilidade de material.

Preparos específicos para diafanizar asas, amolecimento de tecidos e remoção de escamas para visualização de estruturas da morfologia externa foram realizados seguindo os procedimentos encontrados em Casagrande (1979).

2.2 SELEÇÃO DE TERMINAIS

Os terminais do grupo interno (102) foram escolhidos dando prioridade para as espécies tipo dos gêneros, de forma a resguardar o aspecto taxonômico. Os demais, foram escolhidos visando representar a maior diversidade morfológica possível dentro de cada gênero. Também foram considerados os apontamentos feitos por Lemaire (2002), procurando representar os subgêneros mantidos, espécie tipo dos gêneros sinonimizados, os grupos de espécies reconhecidos e as espécies sem grupos definidos.

O grupo externo compreende duas espécies de Ceratocampinae selecionadas com base em Regier *et al.* (2008a) que corrobora esta subfamília como grupo irmão de Hemileucinae.

A Tabela 1 apresenta um sumário dos taxa utilizados, indicando o sexo do material disponível, as espécies tipo de cada gênero e os agrupamentos de espécies infragenéricos propostos por Lemaire (2002).

2.3 CARACTERES

Para construção dos caracteres morfológicos foi utilizado o método usual adotado em trabalhos de sistemática através do exame minucioso dos espécimes sob microscópio estereoscópico (Casagrande 1979).

Os caracteres foram tratados como hipóteses individuais de agrupamento (Patterson 1982). O estabelecimento de homologias primárias (de Pinna 1991) seguiu o delineamento proposto por Brower & Schawaroch (1996). Como critério de otimização foi utilizado a parcimônia segundo Fitch (1971).

Preferiu-se caracteres contingentes aos caracteres multiestado, de forma a permitir a formação de grupos mais inclusivos e informativos filogeneticamente (Forey & Kitching 2000). Quando utilizados multiestados, foram tratados como não ordenados.

As matrizes foram construídas no software Nexus Data Editor versão 0.5.0 (Page 2001). Estados inaplicáveis foram codificados como “-” e faltantes como “?”.

2.4 ANÁLISE FILOGENÉTICA

2.4.1 Análise de parcimônia

Buscas heurísticas pelos cladogramas mais parcimoniosos foram realizadas através do programa TNT versão 1.1 (Goloboff *et al.* 2008). Utilizou-se a abordagem sem pesagem. O consenso estrito entre os cladogramas mais estáveis obtidos foi utilizado para apresentar os resultados e propor estes à discussão. O algoritmo utilizado foi o modo Traditional search (algoritmo TBR), 10000 árvores, 1000 réplicas, 10 árvores retidas por replicação.

Utilizou-se Bremer (1994) para estimar o suporte dos ramos e o Traditional Search, método de bissecção e reconexão de árvores (TBR), com 1000 réplicas de um total de 10.000 árvores na memória.

Os cladogramas obtidos foram manipulados e editados no programa Winclada versão 1.00.08 (Nixon 1999-2002). Esse também foi utilizado para otimizar e mapear as mudanças dos caracteres, apresentando os dados na otimização não ambígua.

Nos cladogramas as sinapomorfias são apresentadas por círculos pretos e mudanças homoplásicas por círculos brancos. O suporte de Bremer é exibido acima dos ramos no cladograma de consenso.

3. RESULTADOS

3.1 LISTA DE CARACTERES

O estudo dos 104 terminais resultou em uma matriz com 129 caracteres morfológicos (ANEXO 1, FIGURA FIGURA 8 a FIGURA 15), sendo 31 de cabeça, 53 de tórax e 44 de abdome. Destes, 119 caracteres são relativos os machos e 10 as fêmeas. Um caráter foi baseado na presença dimorfismo sexual.

3.1.1 Caracteres de machos

1. Dimorfismo sexual: (IC: 5; IR: 56)

- 0. ausente ou fraco (alterações em tamanho, tonalidade, mantendo o plano estrutural básico)
- 1. presente de forma acentuada (facilmente poderiam ser confundidos quanto ao pareamento sexual).

Comentário: caráter mantido para entender a variação na morfologia entre os sexos. A diferenciação morfológica sexual é uma forte característica dentro deste grupo. É provável que tenha surgido em diferentes momentos na história evolutiva do grupo e alguns clados como *Periga+Lonomia* e *Hylesia* parecem ser uma característica constante. *Ithomisa* e *Heliconisa* são os gêneros mais

dismórficos sexualmente e se encontram no clado onde esta característica diagnóstica não é em geral tão marcante.

2. Cabeça, frontoclípeo, vista frontal, forma:

(IC: 100; IR: 100)

- 0. lateralmente achatado.
- 1. lateralmente convexo.

Comentário: caráter reconhecido em muitos trabalhos para separar Ceratocampinae das outras subfamílias (Michener 1952, Lemaire 1988).

3. Palpo labial, número de artículos:

(IC: 20; IR: 50)

- 0. três artículos.
- 1. menos de três artículos.

Comentário: A maioria dos Lepidoptera possui palpos labiais com três artículos. Michener (1952) já aponta a redução como um estado especializado. A redução surge em *Polythysana*, *Calodirphia*, no clado de *Coloradia*+*Hemileuca* e mais distante filogeneticamente em *Heliconisa* e *Ithomisa*. Em comum estes gêneros possuem hábitos diurnos, o que aparentemente pode ter forçado estas espécies a esta e outras modificações extremas, particularmente a caracteres de asa.

4. Palpo labial, com menos de três segmentos (3:1), número de artículos:

(IC: 50; IR: 50)

- 0. dois artículos
- 1. um artículo

5. Antena, pectinas, porção basal, número:

(IC: 14; IR: 70)

- 0. bipectinada
- 1. quadripectinada

6. Antena, se quadripectinada (5:1) , pectina, simetria:

(IC: 33; IR: 80)

- 0. assimétrica
- 1. simétrica

Comentário: A assimetria surge a partir do clado *Coloradia+Hemileuca*. A simetria é reconhecida em um clado formado por (*Molippa* + *Erytromeris* + (*Automeris submacula* + *Eubergioides bertha*)). Uma única espécie de *Hylesia* apresenta o aspecto simétrico (*Hylesia vindex*).

7. Antena, s quadripectinada (5.1), comprimento da pectina apical externa em relação à basal (configuração geral), região mediana:

(IC: 18; IR: 72)

- 0. aproximadamente 1/3
- 1. aproximadamente 1/2
- 2. aproximadamente 2/3

8. Antena quando quadripectinada (5:1) comprimento da pectina apical interna em relação a basal (configuração geral), região mediana:

(IC: 33; IR: 60)

- 0. menor que 1/2
- 1. maior que 1/2

9. Antena, face ventral, carena:

(IC: 11; IR: 80)

- 0. ausente
- 1. presente

10. Antena, face ventral, porção mediana, forma dos flagelômeros na região anterior:

(IC: 16; IR: 85)

- 0. lisa
- 1. serreada

11. Antena, flagelômeros medianos (região anterior aos cones), quando serreados (10:1):

(IC: 16; IR: 58)

- 0. fracamente serreados
- 1. fortemente serreado

12. Antena, dorsal, escamas:

(IC: 33; IR: 50)

- 0. ausentes
- 1. presentes

13. Antena, flagelômeros, número:

(IC: 12; IR: 46)

- 0. menos de 46
- 1. acima de 46

14. Antena, quando bipectinada (5:0), tamanho das pectinas:

(IC: 50; IR: 80)

- 0. pectinas curtas/curvatura pouco acentuada

1. pectinas longas/curvatura acentuada

15. Antena, pectinas, sensilas espiniformes:
(IC: 16; IR: 28)

0. ausentes
1. presentes

Comentário: Sensilas espiniformes se referem a um padrão de sensilas, em forma de espinho, rijas, mais esclerotinizadas e longas que as do entorno.

16. Antena, número de sensilas espiniformes:
(IC: 6; IR: 34)

0. até três
1. mais de três

17. Antena quando quadripectinada (5:1), segmentos bipectinados no ápice:
(IC: 10; IR: 75)

0. até cinco
1. acima de cinco

18. Antena, da fêmea, comprimento comparado ao comprimento do tórax:
(IC: 11; IR: 81)

0. igual a levemente mais curto
1. distintamente mais longo

19. Antena, pectinas, tamanho em relação à linha mediana em vista lateral:

(IC: 20; IR: 71)

- 0. igual
- 1. maior

20. Antena, pectinas, inserção:

(IC:10; IR: 82)

- 0. lateral
- 1. laterodorsal

Comentário: O aspecto da inserção laterodorsal apresenta as pectinas próximas, com a região entre estas estreita, com menos da metade da largura da região central do flagelômero.

21. Antena, flagelômeros medianos, face ventral, sensilas:

(IC: 9; IR: 47)

- 0. ausentes
- 1. presentes

22. Antena, face ventral dos flagelômeros medianos, sensilas quando presentes (21:1), quantidade:

(IC: 7; IR: 35)

- 0. até duas
- 1. mais de duas

23. Antena, flagelômeros medianos, face ventral, até duas sensilas, posição:

(IC: 11; IR: 66)

- 0. apical
- 1. mediana/basal

24. Antena, flagelômero, face dorsal, sensilas espiniformes:**(IC: 20; IR: 42)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

25. Antena, cones:**(IC: 33; IR: 80)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

26. Antena, cones quando presentes, número de cones:**(IC: 25; IR: 85)**

- 0. até 19
- 1. acima de 19

27. Antena macho, cones, quando acima de 19 (26:1):**(IC: 33; IR: 60)**

- 0. menos de 29
- 1. 29 ou mais

28. Antena, razão do comprimento da antena em relação ao comprimento do tórax:**(IC: 10; IR: 77)**

- 0. até e/ou igual a 1,30
- 1. acima de 1,30

Comentário: o comprimento da antena dividido pelo comprimento do tórax é a razão levantada para definir aqui os estados de caráter.

29. Tórax, formato:**(IC: 100; IR: 100)**

- 0. protuberante, dilatado dorsalmente (côncavo), mais largo anteriormente (trapezoidal invertido)
- 1. não protuberante, aspecto achatado, dimensões similares antero-posteriormente

30. Tórax, região dorsal, presença de escamas longas esparsas:**(IC: 11; IR: 11)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

Comentário: Escamas duas vezes mais longas que as do entorno, laminadas, espatuladas, vibram com o movimento do ar. Caráter utilizado na diagnose do gênero *Molippa* (Michener 1952, Lemaire 2002). Pode ser melhor explorado em futuros estudos com microscopia eletrônica para caracterizar este tipo de escamas.

31. Tórax, linha dorsal de coloração diferenciada:**(IC: 14; IR: 57)**

- 0. ausente
- 1. presente

32. Tórax, linha dorsal de coloração diferenciada quando presente**(31:1):****(IC: 100; IR: 100)**

- 0. iniciando no tórax
- 1. iniciando na frente e terminando ao final do tórax

33. Perna protorácica, epífise:**(IC: 33; IR: 60)**

- 0. presente
- 1. ausente

34. Perna protorácica, tíbia, projeção apical:**(IC: 25; IR: 57)**

- 0. ausente
- 1. presente

35. Perna metatorácica, esporões tibiais:**(IC: 9; IR: 48)**

- 0. 2
- 1. 3
- 2. 4

36. Perna, tarsos, espinhos:**(IC: 25; IR: 25)**

- 0. ausente
- 1. presente

37. Perna, arólio:**(IC: 50; IR: 75)**

- 0. ausente
- 1. presente

38. Perna, pulvilos:**(IC: 50; IR: 75)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

39. Asa anterior, célula discal, veia discocelular inferior, espessura da região anterior em relação a posterior:

(IC: 11; IR: 52)

- 0. fina
- 1. similar

40. Asa anterior, célula discal, aspecto:

(IC: 33; IR: 33)

- 0. fechada
- 1. aberta

41. Asa anterior, célula discal, mediana (escamas removidas):

(IC: 11; IR: 27)

- 0. não visível
- 1. visível

42. Asa anterior, célula discal, vestígio da mediana, bifurcação distal:

(IC: 5; IR: 42)

- 0. formando um curto triângulo, com a bifurcação iniciando após a inserção da CuA_2 . Pode ser ausente o triângulo.
- 1. formando um longo triângulo, com a bifurcação iniciando antes da inserção de CuA_2

43. Asa anterior, 3A, forma:

(IC: 50; IR: 80)

- 0. reta ou côncava

1. convexa

44. Asa anterior, M₁, origem:

(IC: 11; IR: 20)

0. M1 unida com R
1. M1 separada de R

45. Asa anterior M₁, origem separada de R (44.1):

(IC: 4; IR: 51)

0. separada pela veia discocelular superior
1. bifurcada na origem

46. Asa anterior M₁, fundida à R, extensão da fusão (44.0):

(IC: 100; IR: 100)

0. por um pedúnculo tão longo quando a dcm próxima
1. pedúnculo curto

47. Asa anterior, dorsal, pontos salpicados formados por escamas de coloração escura:

(IC: 100; IR: 100)

0. ausentes
1. presentes

Comentário: Salpicado de pequenos pontos negros, formados por escamas placóides alongadas e eriçadas. Os pontos dispersos similares aos encontrados em *Automerina* na asa anterior, vista dorsal.

48. Asa anterior, margem costal:

(IC: 9; IR: 62)

- 0. convexa
- 1. côncava

Comentário: Medido com referência a uma linha reta traçada da região basal da margem costal para a porção mais distal. Observa-se o comportamento da linha da asa. A concavidade em geral se apresenta em alguma região da margem costal que acompanha a veia subcostal até o seu fim. Em geral na metade da distância da subcostal há uma pequena concavidade.

49. Asa anterior, dorsal, escamas, densidade:

(IC: 12; IR: 53)

- 0. alta
- 1. baixa

Comentário: o que define a maior passagem de luz é a falta de escamas placóides, sendo estas mais espaçadas umas das outras. A quantidade de outras escamas pode variar, com perda das placóides longas dentadas e das filiformes longas. A densidade de escamas e a proximidade das inserções não permite visualizar com facilidade o tegumento.

50. Asa anterior, dorsal, veias marcadas com coloração contrastante com o padrão geral:

(IC: 14; IR: 75)

- 0. ausentes
- 1. presentes

51. Asa anterior, dorsal, veias marcadas com coloração contrastante com o padrão geral (50:1), extensão da marcação:

(IC: 50; IR: 0)

- 0. todo o comprimento da veia
- 1. marcadas a partir da linha externa

52. Asa anterior, dorsal, vestígio da CuP, escamas distintas:
(IC: 11; IR: 50)

- 0. ausente
- 1. presente

53. Asa anterior, dorsal, célula discal, vestígio da M marcada com escamas distintas (52:1):
(IC: 20; IR: 42)

- 0. ausente
- 1. presente

54. Asa anterior, dorsal, sistema de simetria central (linha interna, mancha celular e linha externa):
(IC: 16; IR: 37)

- 0. ausente
- 1. presente

Comentário: A maioria dos Saturniidae possui o sistema de simetria central. Alguns não apresentam as faixas, outros variam a posição destas e a presença ou ausência de uma ou outra.

55. Asa anterior, dorsal, ponto discal:
(IC: 25; IR: 50)

- 0. ausente
- 1. presente

56. Asa anterior, dorsal, ponto discal presente (55:1), veias

discocelulares, escamas:**(IC: 100; IR: 100)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

Comentário: caráter importante para a diagnose do gênero *Hemileuca*. Além da falta de escamas, há modificação na estrutura das disco-celulares.

57. Asa anterior dorsal, ponto discal (55:1), amplitude da distribuição da pupila restrita a dci, posição:**(IC: 50; IR: 66)**

- 0. posterior
- 1. anterior

Comentário: Para espécies em que a pupila não possui escamas placóides curtas e largas facilmente identificáveis, considerou-se a área com maior amplitude de perda de escamas. É possível confirmar a localização da pupila também observando a relação destas nas duas faces da asa. *Lonomia* e *Periga* possuem a pupila na região anterior da dci, caráter que aparece apenas em *Hirpida*.

58. Asa anterior, dorsal, ponto discal, pupila definida e escamas nas discocelulares presentes (55:1), condição do ponto discal:**(IC: 20; IR: 84)**

- 0. simples
- 1. complexo

Comentário: Ocelo complexo é definido a começar pela pupila (as vezes uma linha de escamas, em geral brancas, eventualmente pretas; geralmente escamas curtas e largas, dentadas, algumas vezes sem qualquer tipo de escama intercalada que dariam a impressão de camadas. A pupila, sempre

localizada em algum ponto das veias discocelulares (pode ser em uma bifurcação ou ao longo de toda uma veia ou veias). Geralmente circundado por escamas placóides apenas (íris), contrastando com o restante da asa, onde há padrões de escamas intercalados, aparentando camadas. Pode haver vários círculos concêntricos a esta mancha, formados com o mesmo padrão de escamas intercaladas encontradas no restante da subfamília. Em *Catacantha latifascia* o ocelo é composto meramente por algumas escamas mais escuras.

59. Asa anterior, ventral, veias, escamas de coloração contrastante:

(IC: 11; IR: 74)

- 0. ausentes
- 1. presentes

60. Asa anterior, ventral, ponto discal:

(IC: 12; IR: 73)

- 0. ausente
- 1. presente

61. Asa anterior, dorsal, linha externa:

(IC: 50; IR: 66)

- 0. ausente
- 1. presente

62. Asa anterior, dorsal, linha interna presente:

(IC: 11; IR: 27)

- 0. ausente
- 1. presente

63. Asa anterior, dorsal, margem posterior, linha externa (61:1), origem em relação ao ângulo inferior da célula discal:

(IC: 14; IR: 45)

- 0. distal
- 1. basal

64. Asa anterior, dorsal, linha externa presente (61:1), região costal, direção:

(IC: 8; IR: 69)

- 0. inclinada em sentido basal
- 1. inclinada em sentido distal

65. Asa anterior, dorsal, linha interna presente (62:1):

(IC: 20; IR: 20)

- 0. com orientação vertical (liga as margens costal e anal)
- 1. outra orientação

66. Asa posterior, dorsal, veias marcadas com escamas distintas:

(IC: 12; IR: 66)

- 0. ausentes
- 1. presentes

67. Asa posterior, dorsal, ponto discal:

(IC: 7; IR: 50)

- 0. ausente
- 1. presente

Comentário: ver descrição do caráter 58.

68. Asa posterior, dorsal, mancha ocelar quando presente (67.1),

escamas sobre as veias discocelulares:**(IC: 50; IR: 0)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

Comentário: caráter não informativo, mantido em função da diagnose de algumas espécies de *Hemileuca*.

69. Asa posterior, dorsal, mancha ocelar e escamas nas discocelulares quando presentes (68.1), condição da mancha ocelar:**(IC: 11; IR: 77)**

- 0. simples
- 1. complexo

Comentário: ver descrição do caráter 58.

70. Asa posterior, ponto discal complexo (69:1), íris, coloração avermelhada:**(IC: 11; IR: 64)**

- 0. ausente
- 1. presente

71. Asa posterior, dorsal, linha externa, forma:**(IC: 50; IR: 80)**

- 0. reta
- 1. curva

Comentário: Quando as asas estão fechadas, é possível ver o encontro das linhas retilíneas. Facilmente se percebem as curvas.

72. Asa posterior, ventral, veias, escamas distintas:**(IC: 11; IR: 73)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

73. Asa posterior, ventral, ponto discal:**(IC: 10; IR: 66)**

- 0. ausente
- 1. presente

74. Asa posterior, franja:**(IC: 8; IR: 15)**

- 0. cor única
- 1. cores diferentes intercaladas

75. Asa posterior, 3A:**(IC: 12; IR: 70)**

- 0. extremamente curta ou ausente
- 1. longa

76. Asa posterior, dorsal, linha interna:**(IC: 20; IR: 55)**

- 0. ausente
- 1. presente

77. Asas anterior e posterior, dorsais, semelhança entre as manchas ocelares ou pontos discais:**(IC: 8; IR: 26)**

- 0. não semelhantes
- 1. semelhantes

78. Asas anterior e posterior, ventrais, semelhança entre as manchas ocelares ou pontos discais:

(IC: 6; IR: 53)

- 0. não semelhantes
- 1. semelhantes

79. Abdome, dorsal, coloração:

(IC: 4; IR: 50)

- 0. cor única
- 1. cores alternadas (listras horizontais)

80. Abdome, ventral, coloração:

(IC: 5; IR: 40)

- 0. cor única
- 1. cores alternadas (listras horizontais)

81. Abdome, tergito VIII:

(IC: 50; IR: 75)

- 0. simples
- 1. modificado

82. Abdome, esternito VIII, forma:

(IC: 12; IR: 78)

- 0. simples
- 1. modificado

83. Genitália, unco:**(IC: 100; IR: 100)**

- 0. ausente ou rudimentar
- 1. presente

84. Genitália, unco (83.1), aspecto:**(IC: 20; IR: 20)**

- 0. em dois lóbulos separados
- 1. com uma base comum

85. Genitália, combinação do braço ventral do tegume e do braço dorsal do saco, projeções laterais:**(IC: 16; IR: 68)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

86. Genitália, combinação do braço ventral do tegume e do braço dorsal do saco, projeções laterais (85:1), convexidade:**(IC: 33; IR: 84)**

- 0. pouco acentuada
- 1. convexidade da combinação do braço ventral do tegume e do braço dorsal do saco tão profunda quanto o comprimento do saccus ou aproximadamente sua metade.

87. Genitália, valva, lóbulos:**(IC: 33; IR: 90)**

- 0. ausentes
- 1. presentes

88. Genitália, valva, lóbulos (87:1), aspecto:**(IC: 16; IR: 28)**

- 0. bilobada
- 1. trilobada

89. Genitália, valva, fusão com o IX segmento abdominal:**(IC: 33; IR: 81)**

- 0. ausente
- 1. presente

90. Genitália, valva fusionada ao IX segmento abdominal (89:1), extensão da fusão:**(IC: 28; IR: 87)**

- 0. apenas a região antero-basal da valva
- 1. ampla área da costa fusionada
- 2. fusão com extrema redução da valva

91. Genitália, valva fusionada, extrema redução da valva (90:2):**(IC: 66; IR: 88)**

- 0. valvas pequenas expostas
- 1. braços da transtilla mais evidentes (valvas atrofiadas e fundidas a estas)
- 2. nenhum dos elementos visíveis (valvas e braços da transtilla)

92. Genitália, gnato:**(IC: 25; IR: 88)**

- 0. ausente ou atrofiado
- 1. presente

93. Genitália, gnato (92:1), aspecto:**(IC: 50; IR: 66)**

- 0. formando uma única estrutura (ligado com a placa da transtilla)
- 1. representados por mais de uma estrutura, desconectada da transtilla

94. Genitália, transtilla:**(IC: 33; IR: 81)**

- 0. ausente
- 1. presente

95. Genitália, transtilla (94:1), braços laterais, ligação com o tegume (ou valva fusionada a este), orientação:**(IC: 18; IR: 80)**

- 0. lateral
- 1. lateral ascendente
- 2. posterior

96. Genitália, transtilla, apêndices:**(IC: 16; IR: 67)**

- 0. ausentes
- 1. presentes, com porção fusionada à valva
- 2. presentes e livres

97. Genitália, transtilla, apêndices, comprimento em relação a placa da transtilla:**(IC: 14; IR: 33)**

- 0. curtos

1. longos

98. Genitália, fultura inferior:

(IC: 12; IR: 74)

0. ausente
1. presente

99. Genitália, fultura inferior (98:1), forma:

(IC: 100; IR: 100)

0. não tubular
1. tubular

100. Genitália, fultura inferior, forma tubular (99.1), padrão de remoção do edeago:

(Não informativo)

0. facilmente removível
1. difícil remoção

Comentário: caráter mantido em função de ser diagnóstico entre *Periga* e *Lonomia* colaborando a separar estes dois gêneros.

101. Genitália, valva, harpe:

(IC: 13; IR: 75)

0. ausente
1. vestigial
2. bem desenvolvida

102. Genitália, valva, margem antero-ventral, processo espiniforme:

(IC: 12; IR: 56)

0. ausente

1. presente

Comentário: Um par de longos processos, que surge da margem ventral das valvas. Caso em que provavelmente a fultura inferior seja substituída funcionalmente por esta estrutura.

103. Genitália, valva, ápice, processo semi-membranoso:

(IC: 50; IR: 50)

0. ausente
1. presente

104. Genitália, edeago, cornuto:

(IC: 22; IR: 77)

0. ausente
1. espiniforme
2. região esclerosada com espículas

Comentário: O cornuto é encontrado na metade dos gêneros de Hemileucini e em Polythisanini (Lemaire 2002). Considerou-se o espiniforme quando fortemente esclerosado e que pode ser longo, curto ou falciforme e estar presente em diferentes porções da vesica. Observável a olho nú. Quando o cornuto é uma área com espículas, se referia a uma área delimitada da membrana da vesica, com gradiente de esclerotinização variável, onde encontram-se pequenas.

105. Genitália, edeago, cornuto (s) espiniforme (s) quando presente (104:1), número:

(IC: 100; IR: 100)

0. um
1. dois

106. Genitália, edeago, projeções laterais na metade anterior da área de inserção da manica:

(IC: 33; IR: 0)

- 0. ausentes
- 1. presentes

Comentário: caráter mantido devido ser diagnóstico para alguns gêneros, particularmente *Molippa*.

107. Genitália, edeago, sinus penis, abertura simétrica ventral:

(IC: 20; IR: 42)

- 0. ausente
- 1. presente

108. Genitália, edeago, sinus penis, esclerotinização apical:

(IC: 100; IR: 100)

- 0. ausente
- 1. presente

109. Genitália, edeago, bulbo ejaculatório, comprimento em relação ao edeago:

(IC: 5; IR: 51)

- 0. mais curto
- 1. três a quatro vezes mais longo

110. Genitália, edeago, inserção da manica, parte anterior, forma:

(IC: 14; IR: 45)

- 0. simples
- 1. bilobada

111. Genitália, edeago, metade anterior da área de inserção da manica, comprimento proporcional a região posterior da área de inserção da manica:

(IC: 6; IR: 50)

- 0. longo (próximo à região mediana)
- 1. mediano (aproximadamente um terço do comprimento total do edeago)
- 2. curto (aproximadamente um quarto)

112. Genitália edeago, sinus penis, parte posterior, aspecto:

(IC: 50; IR: 0)

- 0. afilado, não dividido longitudinalmente e sem áreas diferentemente esclerosadas
- 1. dividida longitudinalmente em duas partes, com marcada esclerotinização

113. Genitália, edeago, vesica, comprimento:

(IC: 20; IR: 66)

- 0. curta (menor que 1/3 do comprimento total do edeago)
- 1. longa (maior que 1/3 do comprimento do edeago)

114. Genitália, edeago, vesica, forma:

(IC: 20; IR: 33)

- 0. simples
- 1. bilobada

115. Genitália, edeago, vesica, posição:

(IC: 11; IR: 69)

- 0. ventral
- 1. dorsal
- 2. latero-ventral

116. Genitália, edeago, razão comprimento vs. largura:
(IC: 14; IR: 66)

- 0. menor
- 1. maior

117. Genitália, edeago, região dorso-ventral:
(IC: 8; IR: 63)

- 0. ausente
- 1. presente

118. Genitália, edeago, face ventral, espinho:
(IC: 50; IR: 50)

- 0. ausente
- 1. presente

119. Genitália, edeago, bulbo ejaculatório, forma:
(IC: 40; IR: 76)

- 0. simples
- 1. espiralado
- 2. dobrado em duas partes

3.1.2 Caracteres de fêmeas

120. Antena, comprimento da pectina em relação ao flagelômero:
(IC: 10; IR: 35)

- 0. reduzido
- 1. alongado

121. Antena, pectinas, número:
(IC: 8; IR: 50)

- 0. bipectinada
- 1. quadripectinada

122. Antena, escamas:
(IC: 8; IR: 57)

- 0. ausentes
- 1. presentes

123. Antena, bipectinada (121:0), pectina, comprimento:
(IC: 14; IR: 25)

- 0. pectina menor ou igual ao corpo do flagelômero
- 1. pectina maior que o corpo do flagelômero

124. Asa anterior, face dorsal, faixa intermediária entre a mancha celular e a linha externa:
(IC: 10; IR: 76)

- 0. ausente
- 1. presente

Comentário: caráter que pode ser avaliado tanto em machos como em fêmeas. Contudo, melhor visualizado nas fêmeas.

125. Asa anterior, face dorsal, faixa intermediária entre a mancha celular

e a linha externa quando presente (124:1), condição:
(IC: 16; IR: 64)

- 0. completa
- 1. incompleta

126. Asa anterior, dorsal, faixa intermediária entre a mancha celular e a linha externa quando presente (124:1), localização:
(IC: 33; IR: 80)

- 0. mais próxima da linha externa do que da mancha celular
- 1. mais próxima da mancha celular do que da linha externa

127. Abdome da fêmea, face lateral, espiráculos, coloração das escamas de entorno:
(IC: 8; IR: 64)

- 0. não contrastantes
- 1. contrastantes

128. Genitália da fêmea, papilas anais, região posterior, formato em vista ventral:
(IC: 100; IR: 100)

- 0. região posterior alargada
- 1. região posterior estreita

129. Genitália da fêmea, papilas anais, região posterior, formato em vista ventral alargado (128:0), largura:
(IC: 100; IR: 100)

- 0. mais que 2 a 3 vezes comparada a região anterior
- 1. similar a região anterior

3.2 ANÁLISE DE PARCIMÔNIA COM PESAGEM IGUAL

A análise com pesagem igual resultou em 20 árvores igualmente parcimoniosas, com 904 passos cada uma (ANEXO II a ANEXO XXI). A árvore de consenso estrito (FIGURA 3) apresentou índice de consistência (IC) = 15 e o índice de retenção (IR) = 74. Os principais resultados são discriminados abaixo com base no cladograma de consenso obtido.

A monofilia de Hemileucinae foi recuperada por quatro sinapomorfias: fronte em vista frontal lateralmente achatada (2:0), tórax não protuberante e de aspecto achatado e de dimensões similares antero-posteriormente (29:1), origem de M_1 na asa anterior separada de R_s pela dcs (44:1) e, papilas anais em vista ventral com as bordas internas anteriormente mais afastadas que posteriormente (129:1); uma homoplasia, espessura da veia discocelular muito mais fina (39:0) também faz parte do suporte.

Os gêneros *Periga*+*Lonomia* (Clado 1, FIGURA 4) são recuperados como grupo irmão do restante dos Hemileucinae e sustentados por uma sinapomorfia: fultura inferior presente, tubular (99:1) (Bremer= 11) e outras 10 homoplasias: antena bipectinada (5:0), com escamas presentes (12:1), com sensilas espiniformes presentes (15:1) e distintamente longa (18:1); asa anterior com ponto discal simples (57:0); asa posterior com ponto discal ausente (67:0); valva sem lóbulos (87:0); gnato representado por mais de uma estrutura (93:1); transtila ausente (94:0); fêmea com pectina reduzida (120:0) e bipectinizada (121:0). *Polythysana* (Clado 2, FIGURA 4) mostrou uma relação irmã com todos os demais gêneros de Hemileucini, exceto *Periga* e *Lonomia*. *Polythysana* está representada por apenas uma das suas três espécies e é sustentada por 11 homoplasias: palpo labial com menos de três artículos (3:1); pectinas inseridas lateralmente (20:0); escamas longas e esparsas no dorso do tórax (30:1); três esporões tibiais (35:1); espinhos tarsais presentes (36:1); asa anterior com ponto discal complexo (58:1); asa posterior com ponto discal complexo (69:1); asas anterior e posterior ventrais não semelhantes (78:0); valva com processo espiniforme na margem antero-ventral (102:1); edeago

com projeções laterais (106:1) e; metade anterior a área de inserção da manica mediana (111:1).

Os demais gêneros de Hemileucinae (a partir do Clado 3, FIGURA 4) são sustentados pela coloração não destacada dos espiráculos abdominais nas fêmeas (127:0) e pela posição das papilas anais (128:1) e pelas seguintes homoplasias: antena com carena presente (9:1); linha externa da asa anterior inclinada no sentido basal (64:0) e asa posterior dorsal com linha interna ausente (76:0).

Hirpida (Clado 3, FIGURA 4) se relaciona com os demais gêneros de Hemileucini sustentada por dez homoplasias não ambíguas: antena com mais de 46 flagelômeros (13:1); margem costal da asa anterior côncava (48:1); amplitude da distribuição da pupila restrita a dci na posição posterior (57:0); lóbulos trilobada (88:1); gnato representado por mais de uma estrutura (93:1); transtilla ausente (94:0); região anterior a inserção da manica bilobada (110:1); evaginação da vesica dorsal (115:1); região dorso-ventral do edeago curvada (117:1) e; faixa intermediária entre a mancha celular e a linha externa presente (124:1).

O relacionamento de *Callodirphia*+*Adetomeris* (Bremer=3) (Clado 4, FIGURA 4), dois gêneros sem hipóteses de relacionamento anteriores a esta filogenia foram recuperados como um clado irmão aos demais gêneros de Hemileucini e suportado por quatro homoplasias: espinhos tarsais presentes (36:1); vestígio da mediana na asa anterior bifurcado antes da inserção de CuA₂ (42:1); M₁ unida com R na asa anterior (44:0) e; asas anterior e posterior com distribuição dos elementos de forma semelhante (78:0).

O diverso conjunto de gêneros de Hemileucini (a partir do Clado 5, FIGURA 5) é sustentado pelas sinapomorfias antena quadripectinada assimétrica (6:0) e pelo aparecimento da valva fusionada ao nono segmento (89:1) bem como pelas homoplasias comprimento da pectina apical aproximadamente 1/3 da basal (7:0); veia 3A curta ou ausente (75:1) e; antena bipectinada na fêmea (121:0). Suas ramificações derivam na maior porção da diversidade de Hemileucini, destacando-se importantes clados suportando a monofilia de um ou mais gêneros (FIGURA 4 a FIGURA 7), recuperando

Coloradia + *Hemileuca* (Bremer=4) como grupo irmão dos clados restantes de Hemileucini.

O clado *Coloradia* e *Hemileuca* (Clado 5, FIGURA 5) é suportado por oito homoplasias: palpo labial com menos de três artículos (3:1); flagelômeros medianos fortemente serreados ventralmente (11:1); asa anterior com margem costal côncava (48:1); densidade alta de escamas na asa anterior (49:1); semelhanças entre as manchas ocelares e pontos disciais em ambas as asas em vista dorsal (77:1); coloração ventral do abdome com cores alternadas (80:1); transtilla presente com porção fusionada a valva (96:1) e; antenas sem escamas (122:0).

O clado *Prohylesia* (Bremer = 4) (Clado 6, FIGURA 5) e o restante dos Hemileucinae é recuperado como grupo irmão de *Coloradia* + *Hemileuca* sustentados por cinco homoplasias: antena da fêmea mais curta que o tórax (18:0); cones presentes (25:1); razão do comprimento da antena em relação ao tórax até 1,30 (28:0); harpe bem desenvolvida (101:2) e; comprimento do bulbo ejaculatório três a quatro vezes maior que o edeago (109:1). O clado *Prohylesia* é sustentado pelas homoplasias: antena bipectinada (5:0); três esporões tibiais (35:1); unco em dois lóbulos separados (84:0); fultura inferior ausente (98:0); processo espiniforme presente (102:1) e; processo semi-membranoso no ápice da valva presente (103:1).

Duas homoplasias sustentam o clado *Hylesia* e os outros Hemileucini (a partir do Clado 7, FIGURA 5): antena com carena ausente (9:0) e posição da vesica latero-ventral (115:2). O gênero *Hylesia* (Clado 7) é recuperado monofilético e sustentado pelas seguintes homoplasias: dimorfismo sexual acentuado (1:1); com mais de cinco segmentos bipectinados no ápice (17:1); esternito modificado (82:1); braços laterais da transtilla com orientação posterior (95:2) e; harpe vestigial (111:1). O restante dos Hemileucini é sustentado apenas por uma homoplasia inserção lateral das pectinas (20:0).

Hidripa (Clado 8, FIGURA 6) é recuperada como grupo irmão do clado *Ancistrota* e *Catacantha* (Bremer= 2, Clado 9) e este como grupo irmão do clado formado pelos clados mais derivados “*Dirphia*” (Clado 10), “*Hyperchiria*” (Clado 11) e “*Automeris*” (Clado 12. *Hidripa* é sustentada por 12 homoplasias:

mais de suas sensilas ventrais nos flagelômeros medianos (22:1); posição apical das sensilas ventrais nos flagelômeros medianos (23:0); asa anterior em vista ventral com presença de escamas distintas marcando as veias (59:1); origem basal da linha externa na margem posterior (63:1); asa posterior dorsal com mancha ocelar complexa (69:1); asa posterior em vista ventral com presença de escamas distintas marcando as veias (72:1); franjas na asa posterior com cores diferentes intercaladas (74:1); apêndices da transtilla presentes e livres (96:2); harpe ausente (101:0); abertura do edeago simétrica ventral (107:1); antena sem escamas (122:0) e; faixa intermediária entre a mancha celular e a linha externa presente na face dorsal da asa anterior (124:1). O clado com *Ancistrota* e *Catacantha* é suportado por três homoplasias: dimorfismo sexual acentuado (1:1); antena da fêmea mais longa que o tórax (18:1) e; razão do comprimento da antena em relação ao comprimento do tórax acima de 1,30 (28:1) e tem como grupo irmão todos os outros Hemileucini.

O clado constituído por *Eubergia*, *Hylesiopsis*, *Molippa*, *Erythromeris*, *Automeris*, *Eubergioides*, *Rhodirphia*, *Xanthodirphia*, *Meroleuca*, *Cerodirphia*, *Paradirphia*, *Dirphia*, *Periphoba*, *Heliconisa*, *Eudyaria*, *Ithomisa*, *Dirphiopsis*, *Kentroleuca* e *Pseudodirphia* é o clado com o maior número de gêneros relacionados (Clado 10, FIGURA 6). É sustentado principalmente por uma sinapomorfia, a fusão de M_1 com $R_{2+3+4+5}$ formada por um curto pedúnculo (46:1) e mais cinco homoplasias: asa anterior em vista dorsal com veias marcadas com coloração contrastante ao padrão geral (50:1) e marcadas a partir da linha externa (52:1); asa anterior em vista ventral com escamas distintas marcando as veias (59:1); asa posterior em vista ventral com escamas distintas marcando as veias (66:1) e; asa posterior ventral com escamas de coloração distinta marcando as veias (72:1). Neste clado, há terminais representantes dos gêneros *Molippa* e *Automeris* indicando que podem ser gêneros polifiléticos. *Dirphia* não foi recuperada como monofilética, formando uma politomia com *Dirphia monticola* e o clado com os gêneros *Periphoba*, *Heliconisa*, *Eudyaria*, *Ithomisa*, *Dirphiopsis*, *Kentroleuca* e *Pseudodirphia*. Contudo este grupo é fortemente sustentado pela sinapomorfia, forma do bulbo ejaculatório dobrado em duas partes (119:2) e por seis homoplasias: vestígio

da mediana na asas anterior com bifurcação distal formando um curto triângulo (42:0); valva sem lóbulos (87:0), valva com fusionada e com extrema redução (90:2); transtilla presente com parte fusionada à valva (96:1); ausência da abertura simétrica ventral do sinus penis (107:0) e; edeago menor (116:0).

O clado irmão ramifica-se em duas grandes linhagens (Clado 11 e 12, FIGURA 7), uma agrupando os gêneros *Ormiscodes*, *Molippa* (incluindo a espécie tipo do gênero), *Travassosula*, *Hyperchirioides*, *Automeropsis*, *Automerina* e *Hyperchiria* (Clado 11), sustentado por uma homoplasia: evaginação ventral da vesica (115:0). O clado mais bem suportado aqui é o que propõe o relacionamento entre *Hyperchirioides*, *Automeropsis*, *Automerina* e *Hyperchiria*, sustentado pela sinapomorfia da extrema redução das valvas com fusão e redução dos braços da transtilla (91:2, Bremer = 4) e outras seis homoplasias: vestígio da mediana com bifurcação distal formando um longo triângulo (42:1); ausência de semelhanças entre as manchas e pontos discais das asas anteriores e posteriores (78:0); transtilla ausente (94:0), região dorso-ventral do edeago curvada (117:1); antena da fêmea sem escamas (122:0) e; asa anterior dorsal com faixa intermediária mais próxima da mancha celular (126:1).

O ramo seguinte (Clado 12, FIGURA 7) é sustentado por cinco homoplasias (Bremer= 1): ponto discal da asa anterior dorsal complexo (58:1); ausência de semelhanças entre as manchas ocelares e os pontos discais entre asas anteriores e posteriores (78:0); braço ventral do tegume e braço dorsal do saco com projeções laterais presentes (85:1); orientação lateral dos braços da transtilla ligada ao tegume (95:0) e; metade anterior da área de inserção da manica mediana comparada a região posterior (111:1). Divide-se em duas linhagens principais, uma formada pelo gênero *Gamelia* (Bremer = 5) e o outra pelo gênero *Automeris* (parte) juntamente com os gêneros *Automerella*, *Leucanella* e *Pseudautomeris* (Bremer= 1). O clado *Gamelia* é suportado por seis homoplasias: inserção latero-dorsal das pectinas (20:1); sensilas nos flagelômeros medianos posicionadas apicalmente (23:0); ponto discal complexo com íris avermelhada (70:1); tergito 8 modificado (81:1); presença de um processo espiniforme nas valvas (102:1) e; parte anterior da área de inserção da manica é bilobada (110:1). O clado com o gênero *Automeris* e

Automerella, *Leucanella* e *Pseudautomeris* é suportado por seis homoplasias: ponto discal complexo da asa anterior em vista dorsal (58:1); veia 3ª da asa posterior extremamente curta ou ausente (75:0); presença de projeções laterais entre a região do braço ventral do tegume e do braço dorsal do saco (86:1); fusão da valva apenas na região antero-basal da valva (90:0); gnato presente (92:1) e; fultura inferior presente (98:1).

4. DISCUSSÃO

4.1 MONOFILIA DAS TRIBOS PROPOSTAS PARA HEMILEUCINAE

Hemileucini é considerada tribo desde 1867 quando Grote & Robinson a propuseram a partir de cinco gêneros: *Pseudohazis*, *Hemileuca*, *Coloradia*, *Hyperchiria*, *Dirphia* Hübner 1819. Hoje contudo, Regier *et al.* (2008a) consideram 48 gêneros, incluindo *Polythysana* e excluindo *Lonomia* e *Periga*. Os mesmos autores, apesar de terem recuperado Polythysanini em uma relação irmã com parte de Hemileucinae, sugeriram não haver necessidade de manter *Polythysana* em uma tribo separada. Contudo consideraram *Lonomia* pertencente a Hemileucini. Desta forma, a classificação de Hemileucinae seria representada por uma única tribo.

Uma outra forma de interpretar a classificação taxonômica da subfamília seria restabelecer a condição de tribo de Lonomiini, resgatando o nome tribal original deste grupo com base nos trabalhos de Bouvier (1930). Desta forma, é possível manter Polythysanini, sem prejudicar o status de grupo monofilético de Hemileucini.

Há algumas argumentações morfológicas e de história natural que podem sustentar a identidade destas tribos. Segundo Michener (1949) *Polythysana* foi deixada em uma tribo a parte devido à sua distribuição restrita ao Chile, considerando-a um gênero relictual, similar aos casos de *Agilia* Ochsenheimer, 1810 (Agliinae - Paleártico) e *Salassa* Moore, 1859 (Salassinae - sul da Ásia). É muito provável que Michener tenha segregado *Polythysana*, basicamente por ser muito distinta dos outros Hemileucinae, principalmente pelas manchas ocelares ventrais e dorsais de ambas as asas. Embora não haja sinapomorfias morfológicas que sustentem o grupo, as 11 homoplasias encontradas e a corroboração de suas relação filogenética com dados morfológicos e moleculares (Regier *et al.* 2008a) reafirmam a necessidade de sua identificação como tal.

Lonomiini já fora proposta por Bouvier (1930) através da observação de algumas características morfológicas. Ao longo de seus estudos, no entanto, suas classificações de tribos e subfamílias se modificaram fundamentalmente em relação a suas definições, o que incluía os gêneros *Lonomia* e *Periga* em uma tribo própria, junto aos gêneros *Hylesiopsis* e *Catacantha* (Bouvier 1932, 1936). Similarmente, Michener (1949, 1952) sugeriu um alto grau de relacionamento filogenético entre *Periga* e *Lonomia*, colocando-as em uma ramificação basal dos Hemileucinae. No presente estudo, a presença de uma sinapomorfia e de 11 homoplasias como forte suporte de ramo encontrado corrobora com a visão destes autores em classificar estes gêneros em uma tribo com identidade própria dentro dos Hemileucinae. Desta forma, Hemileucini pode ser reconhecida pela presença de duas sinapomorfias relacionadas ao abdome e à genitália feminina: a coloração das escamas no entorno dos espiráculos e a região posterior das papilas anais aproximadas, característica visível em vista ventral.

4.2 AS RELAÇÕES FILOGENÉTICAS ENTRE GÊNEROS DE HEMILEUCINI (SENSU LEMAIRE 2002, PROPOSIÇÕES MICHENER 1952)

Na parte da filogenia intuitiva proposta por Michener (1949, 1952), grande parte das relações encontradas no presente estudo mostra novidades frente à sistemática do grupo. Michener (1952) indica a possibilidade da origem comum de Ceratocampinae com o gênero *Hirpida* (Hemileucinae), devido à sua avaliação de alguns caracteres parecerem intermediários entre estas duas subfamílias, embora tenha considerado posteriormente um caráter homoplásico: o frontoclípeo lateralmente convexo (Michener 1949). Este caráter foi reinterpretado para *Hirpida*, e não apresentou nas análises qualquer relação próxima com Ceratocampinae. *Hirpida* é o único gênero de Hemileucinae que possui fultura inferior assimétrica, que segundo a presente hipótese, não há relação homóloga com as assimetrias observadas em Ceratocampinae.

Apesar de *Automeris* e *Automerella* terem sido reconhecidos como gêneros próximos por Michener (1952) e Lemaire (1973, 2002), o presente estudo mostra uma politomia, sugerindo uma nova interpretação de seu relacionamento. *Automeris* não se mostra monofilética devido a dois relacionamentos em especial. O primeiro diz respeito à *Automeris submacula*, cuja origem filogenética se mostrou mais relacionada ao clado onde se incluem as espécies de *Eubergioides*, *Molippa* e *Dirphia*; todas as demais espécies de *Automeris* apresentam uma origem independente à de *Automeris submacula*. O segundo se refere à inclusão de outros gêneros originários do ancestral de *Automeris*. *Automerella*, *Pseudoautomeris* e *Leucanella* se originam de *Automeris* (como já proposto por Lemaire 1988), assim conotando sua não monofilia. Caso esta topologia se sustente em estudos posteriores será necessário rever a taxonomia destes gêneros.

Eubergia+Hylesia, um relacionamento resgatado por Michener (1949, 1952), Lemaire (2002) e Regier *et al.* (2008a) não foi corroborado na presente topologia, apresentando uma grande distância filogenética entre estes dois

gêneros. De forma simples, o relacionamento destes gêneros fora mencionado na literatura a partir de características ambíguas referentes ao padrão alar. Contudo nenhum caráter diagnóstico fora objetivamente proposto para suportar tal relação. *Eubergia* compartilha a mesma espessura da dci ao longo de sua extensão na asa anterior com 19 outros gêneros de Hemileucini, uma sinapomorfia que os distinguem dos demais gêneros da tribo. Bouvier (1936) também agrupava estes gêneros, juntamente com *Prohylesia*, que também não foi corroborado no presente estudo.

Hylesia já foi considerado historicamente o grupo de Hemileucinae mais controverso. Vários autores negligenciaram este gênero, sendo apenas Lemaire quem conseguiu organizar este gigantesco grupo. Os cladogramas obtidos sustentam *Hylesia* como um grupo monofilético, embora representado apenas por homoplasias e com baixo suporte. Em relação a seus grupos de espécies [grupo um com quatro subgrupos (o quarto com sete infra-subgrupos), grupo dois com 15 subgrupos (Lemaire 2002)] é possível reconhecer as espécies do grupo um com características apomórficas (exceção para *Hylesia rufex* e *Hylesia iola* que se encontram associada a espécies do grupo dois). *Hylesia metapyrrha* e *Hylesia nanus* formam o clado mais derivado das espécies de *Hylesia*, concordando com a proposta de Lemaire (2002). Contudo para testar as hipóteses de relacionamentos entre os grupamentos propostos por Lemaire, segundo ele com informação filogenética válida para as classificações propostas, há necessidade de uma maior amostragem de grupos e espécies dentro destes grupos.

Kentroleuca + *Dirphiopsis* + *Periphoba* + *Dirphia* + *Eudyaria* + *Ithomisa* + *Heliconisa* foi recuperado como monofilético, uma relação indefinida para Michener (1949, 1952). *Eudyaria*, *Ithomisa* e *Heliconisa* formam um clado distinto neste grupo, sustentado pela projeção da tibia protorácica (caráter 34, IC:25, IR:57), densidade de escamas baixa na asa anterior (caráter 49, IC:12, IR: 53), linha externa ausente na asa anterior (caráter 61, IC:50, IR:66) entre outros caracteres. O relacionamento entre *Kentroleuca* e *Dirphiopsis* da mesma forma é reconhecido pelos caracteres comprimento da pectina apical externa em relação à basal aproximadamente um terço (caráter 7, IC:33, IR: 60), linha externa inclinada em sentido distal (caráter 64, IC: 8, IR: 69) e vesica curta

(caráter 113, IC: 20 IR: 66). As espécies de *Dirphia* grupo irmão do restante deste clado. *Periphoba* para Michener (1952) estava relacionado a este clado, contudo não definia quais gêneros *Periphoba* estaria relacionado. Lemaire (2002) separava *Periphoba* de *Dirphia*, mas igualmente não emitia qualquer observação sobre a definição dos relacionamentos. Pela primeira vez este gênero tem seu relacionamento definido. Está relacionada com o clado formado por (*Heliconisa*+ (*Eudyarina*+*Ithomisa*)).

Como reconhecido por Michener (1949, 1952), o clado que inclui *Xanthodirphia* + *Paradirphia* + *Meroleuca* (*Dihirpa*) + *Hidripa* + *Rhodirphia* + *Meroleuca* (*Meroleuca*) + *Ormiscodes* + *Cerodirphia* + *Molippa* é o mais diverso dentre todos os gêneros relacionados. *Ormiscodes* não se relaciona com nenhum destes gêneros e está na base do clado associado a gêneros como *Travassosula* e *Hyperchiria*, está mais próximo de *Automeris* (grande clado irmão do clado de *Ormiscodes*) do que propriamente com o de *Dirphia*, onde sempre esteve relacionado por diferentes autores (Michener 1952, Lemaire 2002). *Meroleuca*, com seus subgêneros é recuperado como monofilético e se relaciona proximamente com *Xanthodirphia*, e esta não se relaciona com *Paradirphia* o que não entra em concordância com Michener (1952). Para Michener, grande parte destes gêneros estava representado por uma grande politomia. O gênero *Molippa* não é reconhecido como monofilético, apesar de ter suas espécies mais próximas da base deste clado, como em Michener.

O único estudo filogenético investigando relações entre gêneros de Hemileucinae se concentrou nas relações de *Hemileuca* (Rubinoff & Sperling 2002). Até então Michener (1952) havia sugerido *Travassosula* como grupo irmão de *Hemileuca*. Lemaire (2002) havia considerado um gênero sem qualquer resolução clara de relacionamento. Contudo, *Travassosula* é recuperada relacionada com o clado formado por *Ormiscodes* em sua base e *Automerina* e *Hyperchiria* como gêneros mais derivados. *Hemileuca*, por outro lado, compartilha com *Coloradia* a presença de redução no número de artículos do palpo labial (caráter 3, IC: 20, IR: 50), região mediana ventral da antena fortemente serreada (caráter 11, IC: 16, IR: 68), margem costal da asa anterior côncava (caráter 48, IC:9, IR: 62), densidade de escamas baixa na asa anterior

(caráter 49, IC:12, IR: 53), apêndices da transtilla com porção fusionada na valva (caráter 96, IC: 16, IR:67), justificando a monofilia do clado.

Michener (1952) e Lemaire (2002) já haviam considerado a monofilia de *Automerina* e *Hyperchiria*, contudo relacionando *Gamelia* como seu grupo irmão. Este agrupamento foi parcialmente recuperado. *Automerina* e *Hyperchiria* se encontram próximas e bem suportadas no mesmo clado. *Gamelia* se relaciona apenas distantemente com estes outros gêneros por estar no clado do padrão *Automeris* que se relaciona com o clado onde eles se encontram. Historicamente esta relação tem sido proposta devido à íris da mancha ocelar da asa posterior, nestes gêneros, ser em tons de laranja ou vermelho (caráter 70, IC = 14; IR = 64), porém este caráter aparece outras vezes ao longa da árvore em grupos não relacionados.

Finalmente, alguns gêneros ainda indefinidos por Lemaire (2002) apresentaram as primeiras hipóteses de relacionamento. *Ancistrota* e *Catacantha* são monofiléticas, mas sua relação com os demais Hemileucini ainda necessita de maiores evidências (Bremer = 1). Com uma das genitálias masculinas e femininas mais simples do grupo, *Automeropsis* aparece relacionado com os clados de *Automerina* e de *Hyperchiria*, e estes com o de *Hyperchirioides*.

4.3 PROSPECTOS À FILOGENIA DE HEMILEUCINAE

Rubinoﬀ & Sperling (2002) ao construir a primeira análise filogenética molecular de *Hemileuca*, mostraram que caracteres morfológicos amplamente utilizados na taxonomia do grupo podem mostrar incongruências, especialmente quando comparados às topologias propostas pelos autores através de estudos moleculares (utilizando dois genes alvo). Se por um lado, a presente proposta resultou também em uma grande quantidade de homoplasias, por outro a identificação de diversos caracteres morfológicos,

especialmente das genitálias masculina e feminina, pode fornecer informações consistentes e congruentes com topologias moleculares (ver Regier *et al.* 2008a). A presença do unco, fusão da valva com braço dorsal do saco, desenvolvimento da transtila, forma da fultura inferior e formato do bulbo ejaculatório são exemplos de sinapomorfias extraídas da morfologia de Hemileucinae que fornecem evidências de suas relações filogenéticas.

Além disso, podem-se observar transformações evidentes nas estruturas referentes à genitália masculina das espécies da subfamília que podem auxiliar no esclarecimento de sua história evolutiva. As valvas, por exemplo, nas espécies dos gêneros dos ramos basais são normalmente articuladas com os braços ventral do tegume e dorsal do saco nas espécies de Lonomiini, Polythysanini, *Hirpida*, *Adetomeris* e *Callodyrphia*. Nas espécies de *Automeris*, gêneros correlatos e *Hemileuca*, a região proximal da valva é fusionada ao braço do saco, mantendo um aspecto de uma grande valva. Em *Hylesia*, a fusão estende-se da porção proximal da valva até o quarto posterior da mesma, em parte fundida dorsalmente ao próprio tegume. Finalmente, *Dirphia* apresenta as valvas reduzidas, mas totalmente fusionadas ao nono segmento abdominal, formando uma estrutura única. Michener (1952) já reconheceu uma tendência de fusão destas peças, relacionada a diversificação de Hemileucinae, porém supunha suas manifestações como paralelismos (Michener 1949). Esta fusão, embora homoplásica (especialmente em função de sua manifestação em *Hemileuca*), se mostrou bastante informativa para o suporte de grupos como Hemileucini (exceto *Hirpida*, *Adetomeris* e *Callodirphia*), um clado contendo *Dirphia* e seus gêneros correlatos e outro suportando a monofilia de *Hylesia*.

Logicamente, o reconhecimento de caracteres alares pode levar a um número maior de homoplasias, especialmente em grupos que desenvolvem comportamentos crípticos e miméticos através das asas. Lemaire (2002), por exemplo, questiona a homologia das manchas ocelares de Hemileucinae, se comparadas entre os grupos de *Automeris*, *Leucanella* e *Pseudautomeris* com o grupo das espécies de *Gamelia*, *Hyperchiria*, *Hylesia* e *Adetomeris*. A presente topologia, apesar de inferir um outro relacionamento para estes gêneros, sugere também que as manchas ocelares surgiram ao menos 9 vezes

independentemente (caráter 69, IC= 11, IR= 77) ao longo da diversificação de Hemileucinae, desconsiderando as ambiguidades geradas por este caráter. Transformações semelhantes podem ser observadas com outros caracteres alares, como os pontos disciais na face dorsal na asa anterior (caráter 58, IC= 20, IR=84) e da redução da cobertura de escamas (caráter 42, IC= 12; IR= 53). As asas dos Hemileucinae usualmente apresentam três tipos de escamas intercaladas, cuja presença e quantidade podem variar dependendo do grupo taxonômico. Embora tenha se mostrado homoplásico, a concentração de escamas pode ser informativa para grupos mais restritos de Hemileucini, como *Hemileuca* + *Coloradia*, *Xanthodirphia* + *Meroleuca* e *Heliconisa* + *Eudyaria* + *Ithomisa*. Estudos detalhados investigando a ultramicroscopia destas escamas, distribuição e concentração, pode vir a fornecer novas evidências ou interpretações da evolução desse caráter.

Rubinoff & Sperling (2002) também sugeriram que alguns caracteres ecológicos poderiam ser mais informativos para inferir a filogenia de Hemileucinae, se comparados aos morfológicos. No entanto, deve-se fazer uma ressalva para a escassez de estudos de ecologia e de história natural (Janzen 1984), o que inclui formas imaturas, suas relações com plantas hospedeiras e produção de som pelas larvas. Até a revisão de Lemaire (2002) eram conhecidas as larvas de aproximadamente 20 espécies e praticamente nenhuma informação sobre os padrões comportamentais, como por exemplo, padrões de atividade diurna ou noturna, fenologia ou posição das asas em repouso. No caso da associação com plantas hospedeiras, Rubinoff & Sperling (2002) não encontraram sinal filogenético útil, bem como nenhuma indicação de que houvessem clados de generalistas ou especialistas dentro do gênero *Hemileuca*.

5. CONCLUSÕES

A hipótese reconstruída para os Hemileucinae corroborou com as últimas tentativas elaboradas através de dados moleculares (Regier *et al.* 2008), adicionando novas evidências para a interpretação evolutiva do grupo. Com interesse em refinar a classificação do grupo, propõe-se que *Periga* e *Lonomia* constituam a tribo Lonomiini Bouvier, 1930, resgatando o nome tribal original deste grupo com base nos seus trabalhos, desta forma mantendo o status de Polythysanini, sem prejudicar o status de grupo monofilético de Hemileucini.

REFERÊNCIAS

- BALCÁZAR-LARA, M.; WOLFE, K.L. 1997. Cladistics of the Ceratocampinae (Lepidoptera: Saturniidae). **Tropical Lepidoptera**. v.8, Suppl. 2, p. 1-53.
- BOUVIER, E.L. 1928. Sur les Lépidoptères saturniens de la famille des Hémileucidés. **Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences** (Paris). 186:817-820.
- BOUVIER, E.L. 1929. Sur le classement et la distribution géographique des Saturnioïdes hémileucidiens de la sous-famille des Automérinés. **Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences** (Paris). 189:603-607.
- BOUVIER, E.L. 1930. Sur la systématique des Saturnioïdes de la famille des Hémileucides. **Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences** (Paris). 191:743-746.
- BOUVIER, E.L. 1933. Sur les papillons hétérocères de la tribu des Lonomiicae, groupe terminal de la famille des Hémileucides. **Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences** (Paris). 196:1941-1944.
- BOUVIER, E.L. 1935. Etude des Saturnioïdes normaux. Famille des Hémileucidés, deuxième partie. Les deux premières sous-familles, Dirphiinés et Molippinés de la deuxième section que est celle des Automérites. **Annales des Sciences naturelles, Zoologie** (10) 18:217-418. 6 planches.
- BOUVIER, E.L. 1936. Etude des Saturnioïdes normaux. Famille des Hémileucidés, troisième et dernière partie. **Annales des Sciences naturelles, Zoologie** (Paris) (10) 19:267-529. 4 planches.
- BREMER, K. 1994. Branch support and tree stability. **Cladistics** 10: 295–304.
- BROWER, A. V. Z. & SCHAWARROCH, V. 1996. Three steps of homology assessment. **Cladistics** 12: 265-272.
- CAMARGO, A.J.A. 1999. Estudo comparativo sobre a composição e a diversidade de lepidópteros noturnos em cinco áreas da Região dos Cerrados. **Rev. Bras. Zool.** 16(2): 369-380. 1999.
- CAMARGO, A.J.A., MIELKE, O.H.H., CASAGRANDE, M.M. 2011. Phylogenetic analysis of *Arsenura Duncan* (Lepidoptera, Saturniidae, Arsenurinae) based on adult morphology. **Zootaxa**. 3116:1-32.
- CAMARGO, A.J.A.; BECKER, V.O. 1999. Saturniidae (Lepidoptera) from the Brazilian Cerrado: composition and biogeographic relationships. **Biotropica**, v.31(4),p.696-705.

CAMARGO, A.J.A.; MIELKE, O H.; Casagrande, M.M. 2009. Cladistic analysis of the subfamily Arsenurinae (Lepidoptera, Saturniidae) based on adult morphology. **Zootaxa**. v.2218, p. 1-34.

CASAGRANDE, M. M. 1979. Sobre Caligo beltrao (Illiger,1801) I. Taxonomia, Biologia, Morfologia das Fases Imaturas e Distribuições Temporal e Espacial (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). **Revista Brasileira de Biologia** 39: 173–193.

CORSEUIL, E.; SPECHT, A.; LANG, C. 2002. Saturnídeos (Lepidoptera, Saturniidae) registrados para o Rio Grande do Sul, Brasil. I. Hemileucinae. **Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 147-155.

CORSEUIL, E.; SPECHT, A.; LANG, C. 2005. Saturnídeos (Lepidoptera, Saturniidae) registrados para o Rio Grande do Sul, Brasil. III. Hemileucinae. **Biociências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 149-162.

DE PINNA, M. C. C. 1991. Concepts and tests of homology in the cladistic paradigm. **Cladistics** 7: 367-394.

DRAUDT, M. 1929. 12 - Familie Saturniidae, p. 713-827. In: SEITZ, A. (Ed.). **Die Gross-Schmetterlinge der Erde. 6. Die Amerikanischen Spinner und Schwärmer**. Stuttgart, Alfred Kernen, 508p.

DYAR, H.G. 1914. Report on the Lepidoptera of the Smithsonian Biological Survey of the Panama Canal Zone. **Proc. U.S. Nat. Mus.** 47:139-350.

FERGUSON, D.C. 1971. Bombycoidea, Saturniidae (Part). In. DOMINICK, R.B. (Ed.). **The moths of America North of Mexico**, 20.2A. London: E. W. Classey and R. B. D. Publications. 153 pp.

FERGUSON, D.C. 1972. Bombycoidea, Saturniidae (Part). : Dominick, R.B. (Ed.). **The moths of America North of Mexico**, 20.2B. London: E. W. Classey and R. B. D. Publications. 275 pp.

FITCH, W. M. 1971. Towards defining the course of evolution: Minimum change for a specific tree topology. **Systematic Zoology** 20: 406-416.

FORBES, W.T.M. 1923. **The Lepidoptera of New York and Neighboring states. Part I. Primitive forms, microlepidoptera, pyraloids, bombyces**. Cornell University Agricultural Experiment Station (Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Mem.) 68:729pp.

FOREY, P. L. & I. J. KITCHING. 2000. Experiments in coding multistate characters. In: SCOTLAND, R. W. & T. PENNISTON. **Homology and Systematics: Coding Characters for Phylogenetic Analysis**. Taylor & Francis, London.

FRIEDLANDER, T.P., HORST, K.R., REGIER, J.C., MITTER, C., PEIGLER, R.S., FANG, Q.Q. 1998. Two nuclear genes yield concordant relationships within Attacini (Lepidoptera: Saturniidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 9, 131–140.

GOLOBOFF, P.A.; FARRIS, J.S. & NIXON, K.C. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics** 24: 774-786.

GROTE, A.R. & ROBINSON, C.T. 1867. Lepidopterological contributions. **Annals of Lyceum of Natural History of New York** 8:352-387.

GROTE, A.R. 1895. Notes upon the North American Saturnina with list of the species. **The Canadian Entomologist** (Ottawa) 27:263-271.

GROTE, A.R. 1896. Die Saturniiden (Nachtpfauenaugen). **Mittheilungen aus dem Roemer-Museum** (Hildesheim) 6:1-28.

HADDAD JR., V.; CARDOSO, J. L. C. 2003. Erucismo e lepidopterismo. In: CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD JR., V. (Ed.). **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier. p.200-223.

JANZEN, D.H. 1984. Two ways to be a tropical big moth: Santa Rosa saturniids and sphingids. In DAWKINS, R.; RIDLEY, M. (Eds.). **Oxford Surveys in Evolutionary Biology**. Volume 1. Oxford: Oxford University Press. pp. 85-140.

JANZEN, D.H., HALLWACHS, W., HARVEY, D.J., DARROW, K., ROUGERIE, R., HAJIBABAEI, M., SMITH, M.A., BERTRAND, C., GAMBOA, I.C., ESPINOZA, B., SULLIVAN, J.B., DECAENS, T., HERBIN, D., CHAVARRIA, L.F., FRANCO, R., CAMBRONERO, H., RIOS, S., QUESADA, F., PEREIRA, G., VARGAS, J., GUADAMUZ, A., ESPINOZA, R., HERNANDEZ, J., RIOS, L., CANTILLANO, E., MORAGA, R., MORAGA, C., RIOS, P., RIOS, M., CALERO, R., MARTINEZ, D., BRICEÑO, D., CARMONA, M., APU, E., ARAGON, K., UMAÑA, C., PEREZ, J., CORDOBA, A., UMAÑA, P., SIHEZAR, G., ESPINOZA, O., CANO, C., ARAYA, E., GARCIA, D., RAMIREZ, H., PEREIRA, M., CORTEZ, J., PEREIRA, M., MEDINA, W. & HEBERT, P.D.N. 2012. What happens to the traditional taxonomy when a well-known tropical saturniid moth fauna is DNA barcoded? **Invertebrate Systematics** 26, 478.

KITCHING, I.J., CADIOU, J.M. 2000. **Hawkmoths of the world: an annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae)**. Ithaca: Cornell University Press.

KRISTENSEN, N.P.; SCOBLE, M.J.; KARSHOLT, O. 2007. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. **Zootaxa**. v. 1668. p. 699-747.

LEMAIRE, C. 1971. Révision du genre *Automeris* Hübner et des genres voisins Biogéographie, Ethologie, Morphologie, Taxonomie (Lep. Attacidae). **Memoires du Museum National d' Histoire Naturelle. Serie A, Zoologie** (Paris). 68: 1-232.

LEMAIRE, C. 1973. Révision du genre *Automeris* Hübner et des genres voisins Biogéographie, Ethologie, Morphologie, Taxonomie (Lep. Attacidae). **Memoires du Museum National d' Histoire Naturelle. Serie A, Zoologie** (Paris). 79:233-422.

LEMAIRE, C. 1974. Révision du genre *Automeris* Hübner et des genres voisins Biogéographie, Ethologie, Morphologie, Taxonomie (Lep. Attacidae). **Memoires du Museum National d' Histoire Naturelle. Serie A, Zoologie** (Paris). 92: 423-576.

LEMAIRE, C. 2002. **The Saturniidae of America – Hemileucinae**. Goecke & Evers, Keltorn, 2002.

LEMAIRE, C. 1988. Les **Attacidae Américains (=Attacidae). Ceratocampinae**. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica, 480 pp. 1988.

LEMAIRE, C. 1980. **Les Attacidae Américains (=Saturniidae). Arsenurinae**. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 199 pp.

LEMAIRE, C. 1978. Les **Attacidae Américains (=Saturniidae). Attacinae**. Édition C. Lemaire, Neuilly-sur-Seine, 238 pp.

LEMAIRE, C.; MINET, J. 2003. The Bombycoidea and their Relatives. In: KRISTENSEN, N. P. (Ed.). **Lepidoptera, Moths and Butterflies** vol. 1 pp. 321-353: Evolution, Systematics and Biogeography. Berlin: Walter de Gruyter. 491p.

LORINI, L. M.; CORSEUIL, E. 2001. Aspectos morfológicos de *Lonomia obliqua* Walker (Lepidoptera: Saturniidae). **Neotropical Entomology**, v. 30, n. 3, p. 373-378.

MICHENER, C.D. 1949. Parallelisms in the evolution of saturniid moths. **Evolution** (Lancaster), 3:129–141.

MICHENER, C.D. 1952. The Saturniidae (Lepidoptera) of the Western Hemisphere, morphology, phylogeny, and classification. **Bulletin of the American Museum of Natural History**. v.98, n.5, p. 335-502.

MINET, J. 1994. The Bombycoidea: phylogeny and higher classification (Lepidoptera: Glossata). **Entomologica Scandinavica**, v.25, n.01, p. 63-88.

NIXON, K. C. 1999-2002. WinClada ver. 1.00.08. Disponível em: <http://www.cladistics.com/>

OLIVEIRA, F.B. 2005. Body-size influence on defensive behavior of amazonian moths: an ecophysiological approach. **Braz. J. Biol.** 65(1): 101-106.

PAGE, R. 2001. Nexus Data Editor for Windows 0.5.0. Disponível em: <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/NDE/nde.htm>.

PATTERSON, C. 1988. Homology in classical and molecular biology. **Molecular Biology and Evolution** 5: 603-625.

PEIGLER, R.S. 1993. Cladistic analysis of the genera of the subfamily Arsenurinae (Saturniidae). **Journal of the Lepidopterists' Society**, 47, 211–228.

PEIGLER, R.S. 1994. Catalog of parasitoids of Saturniidae of the World. **Journal of Research on the Lepidoptera**. v.33, p.1-121.

REGIER, J.C., GRANT, M.C., MITTER, C., COOK C.P., PEIGLER, R.S. & ROUGERIE, R. 2008a. Phylogenetic relationships of wild silkmoths (Lepidoptera: Saturniidae) inferred from four protein-coding nuclear genes. **Systematic Entomology**, v.33, n.02, p. 219-228.

REGIER, J.C.; COOK, C.P.; MITTER, C.; HUSSEY, A. 2008b. A phylogenetic study of the 'bombycoid complex' (Lepidoptera) using five protein-coding nuclear genes, with comments on the problem of macrolepidopteran phylogeny. **Systematic Entomology**, v.33, p. 175-189.

RUBINOFF, D. & SPERLING, F.A.H. 2002. Evolution of ecological traits and wing morphology in *Hemileuca* (Saturniidae) based on a two-gene phylogeny. **Mol. Phylogenet. Evol.** 25:70-86.

SCHOWALTER, T.D. 2006. **Insect Ecology: An Ecosystem Approach**. 2 ed. Louisiana State University Baton Rouge: Academic Press, 572 p. 2006.

SCHÜSSLER, H. 1934a. Saturniidae: 2 Subfam. Saturniinae II et 3. Subfam. Ludiinae I, p. 325-484. In: E. STRAND (Ed.). **Lepidopterorum Catalogus**, 58. Berlin, W. Junk, 769p.

SCHÜSSLER, H. 1934b. Saturniidae: 3 Subfam. Ludiinae II. p. 485-769. In: E. STRAND (Ed.). **Lepidopterorum Catalogus**, 58. Berlin, W. Junk, 769p.

SCHÜSSLER, H. 1936. Syssphingidae. In E. Strand (Ed.). **Lepidopterorum Catalogus**, 70. G. Feller, Neubrabenburg. 230pp.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L., GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura.

TUSKES, P.M. & COLLINS, M.M. 1996. **The wild silk moths of North America: a natural history of the Saturniidae of the United States and Canada**. Ithaca, New York: Cornell University Press.

VAN NIEUKERKEN, E.J., KAILA, L., KITCHING, I.J., KRISTENSEN, N.P., LEES, D.C., MINET, J., MITTER, C., MUTANEN, M., REGIER, J.C., SIMONSEN, T.J., WAHLBERG, N., YEN, S.-H., ZAHIRI, R., ADAMSKI, D., BAIXERAS, J., BARTSCH, D., BENGTSSON, B.Å., BROWN, J.W., BUCHELI, S.R., DAVIS, D.R., DE PRINS, J., DE PRINS, W., EPSTEIN, M.E., GENTILI-POOLE, P., GIELIS, C., HÄTTENSCHWILER, P., HAUSMANN, A., HOLLOWAY, J.D., KALLIES, A., KARSHOLT, O., KAWAHARA, A.Y., KOSTER, J.C., KOZLOV, M.V., LAFONTAINE, J.D., LAMAS, G., LANDRY, J.-F., LEE, S., NUSS, M., PARK, K.-T., PENZ, C., ROTA, J., SCHINTLMEISTER, A., SCHMIDT, B.C., SOHN, J.-C., SOLIS, M.A., TARMANN, G.M., WARREN, A.D., WELLER, S., YAKOVLEV, R.V., ZOLOTUHIN, V.V. & ZWICK, A. 2011. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In Z.-Q. ZHANG (ed.), Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa** 3148: 212-221.

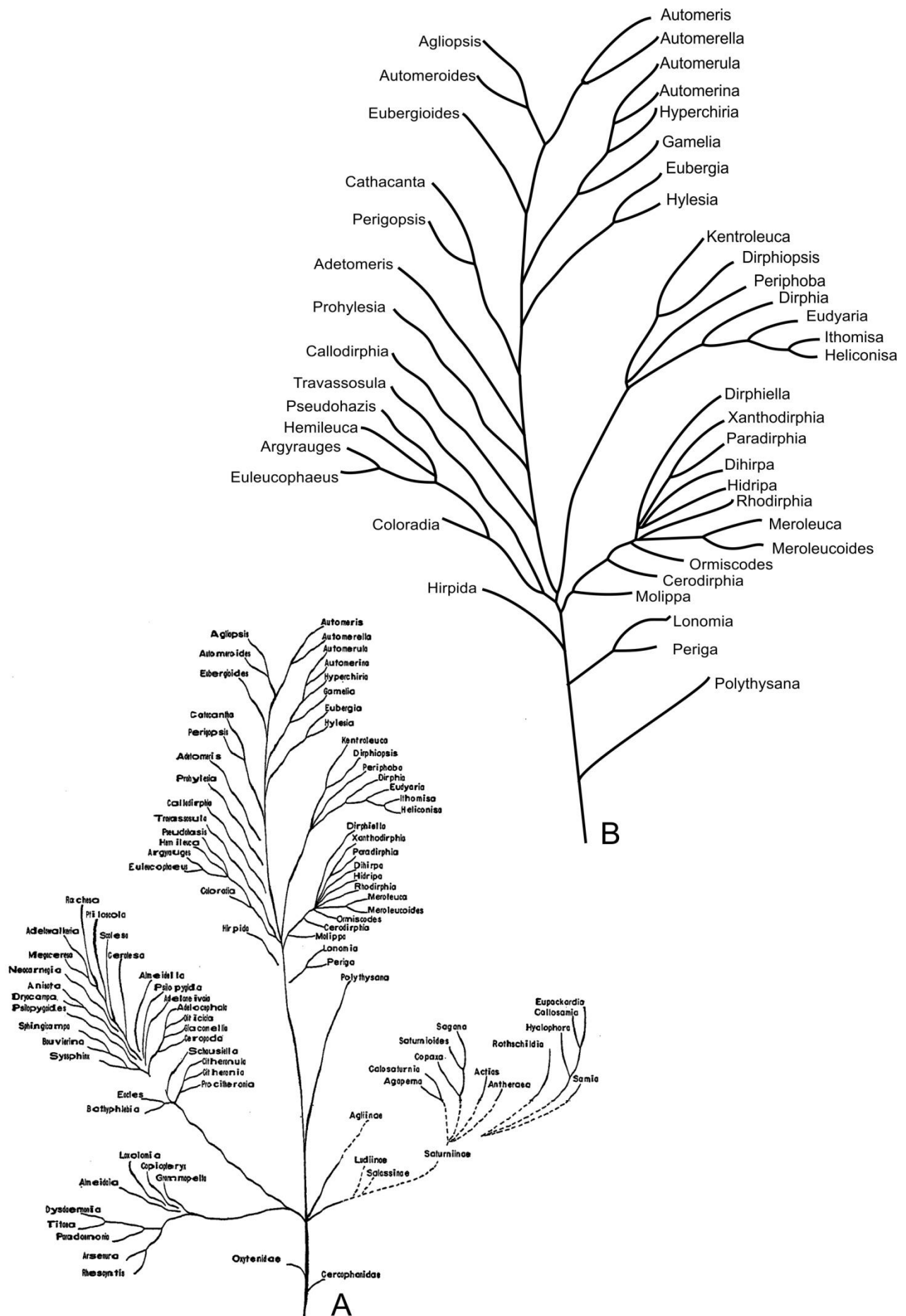


FIGURA 1. Árvore filogenética intuitiva de Michener (1952) para Saturniidae. A - Total; B - Parte Hemileucinae.

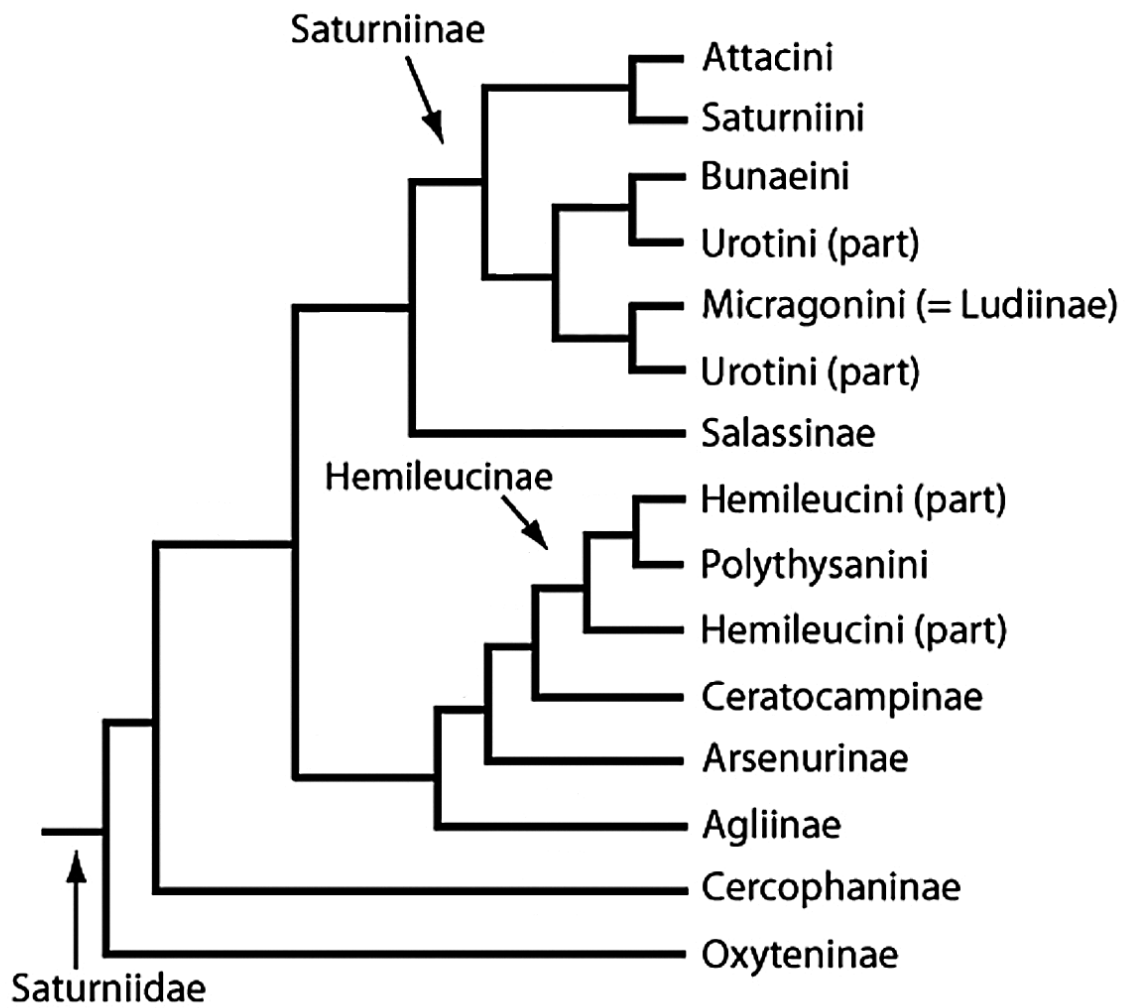


FIGURA 2. Relações filogenéticas de Saturniidae por Regier et al. (2008).



FIGURA 3. Resultado da Análise cladística de Hemileucinae com pesagem igual dos caracteres (árvore de consenso, 904 passos, IC = 15, IR = 74).

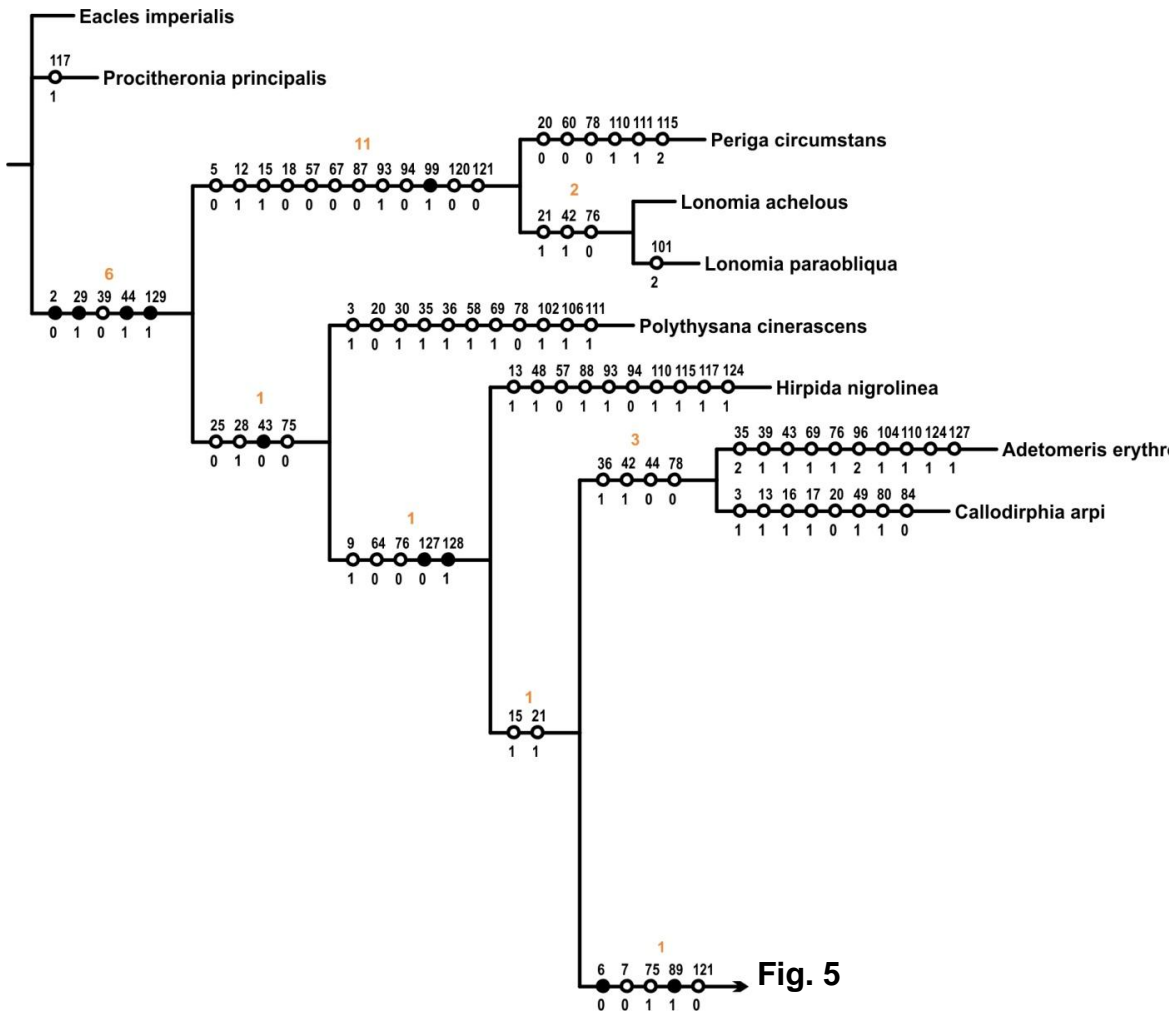


FIGURA 4. Resultado da Análise cladística de Hemileucinae com pesagem igual dos caracteres (árvore de consenso), indicando as mudanças de estado não ambíguas (parte 1 de 4). Números em laranja acima de cada clado representam o suporte de Bremer.

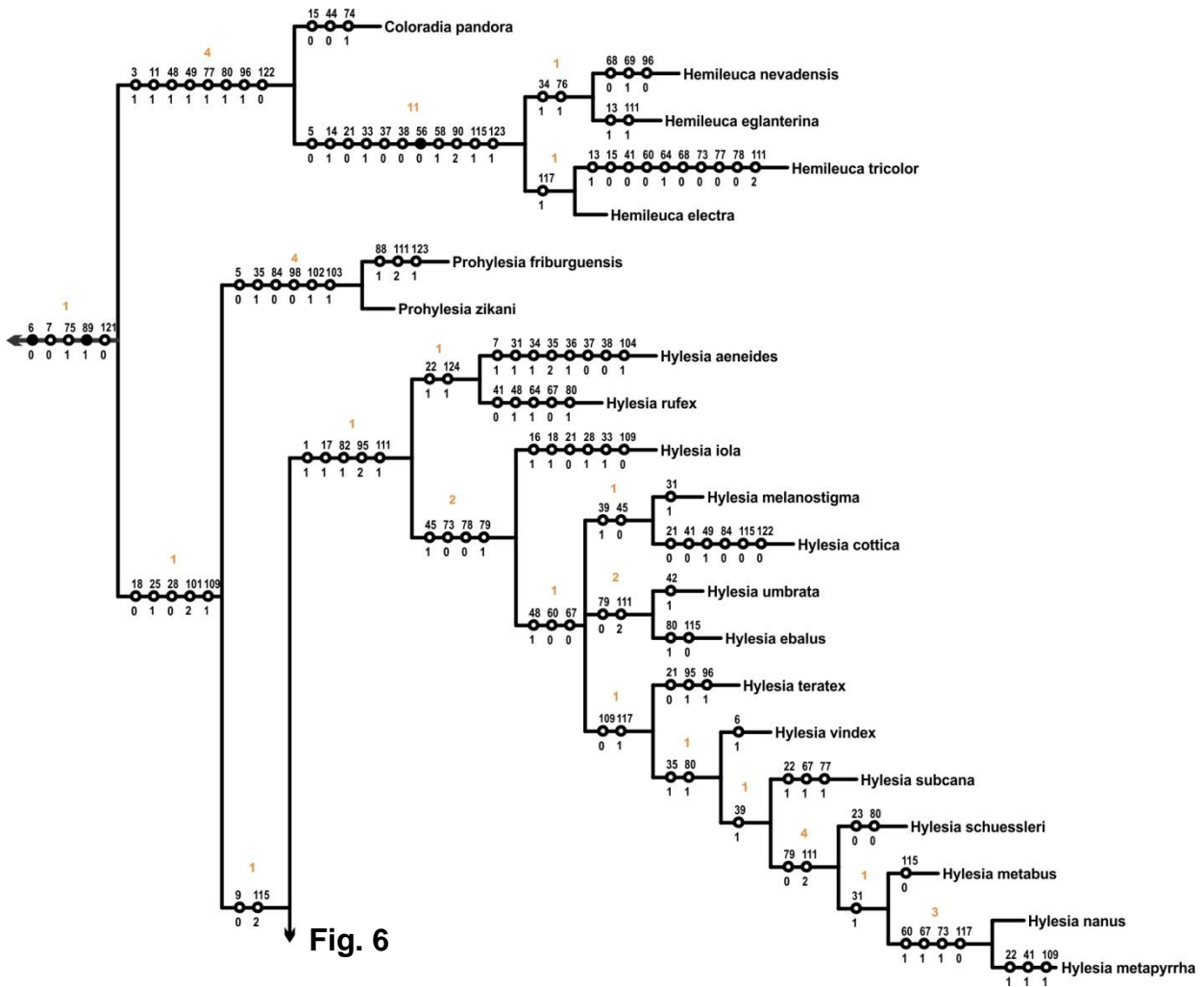


FIGURA 5. Resultado da Análise cladística de Hemileucinae com pesagem igual dos caracteres (árvore de consenso), indicando as mudanças de estado não ambíguas (parte 2 de 4). Números em laranja acima de cada clado representam o suporte de Bremer.

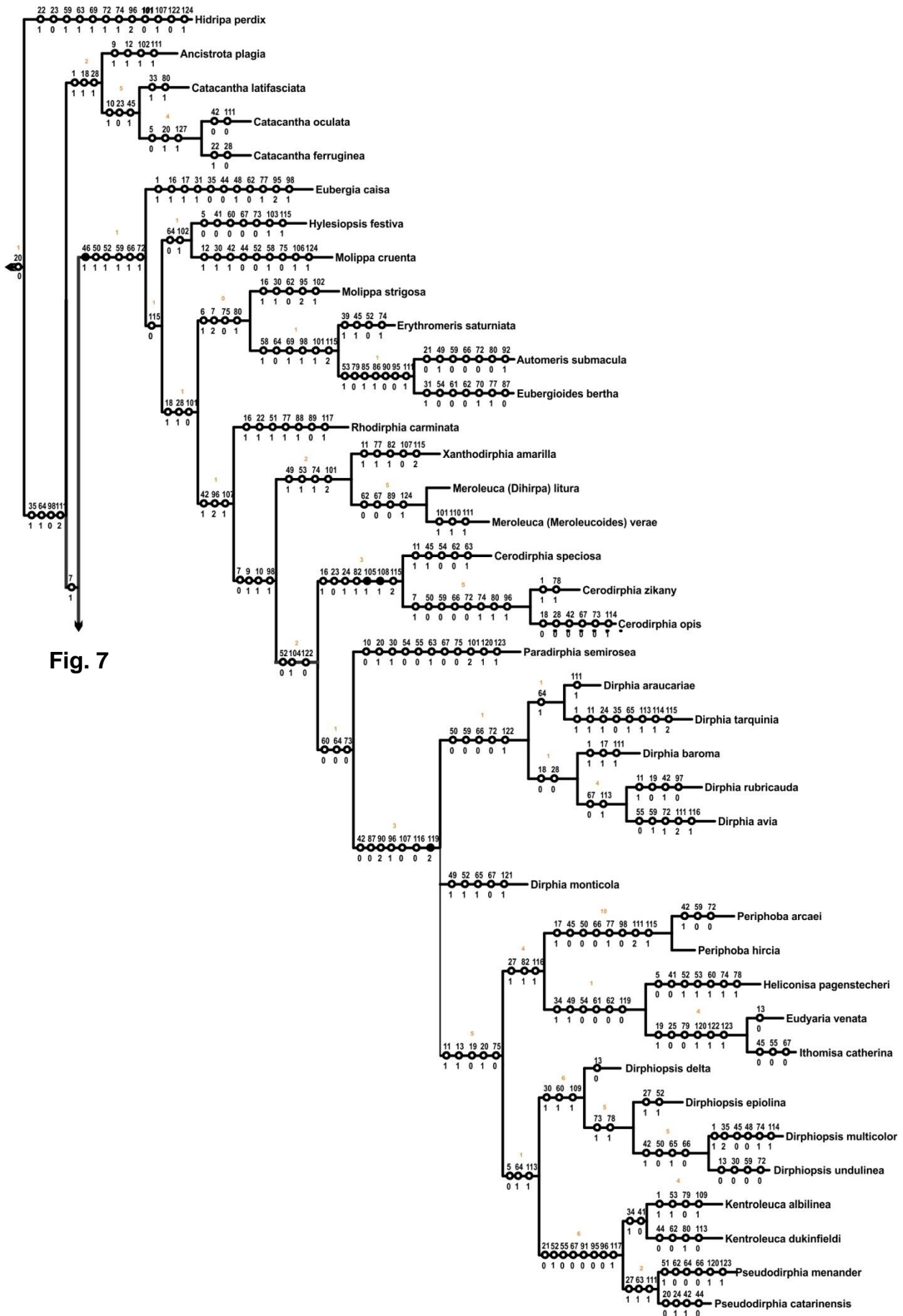


Fig. 7

FIGURA 6. Resultado da Análise cladística de Hemileucinae com pesagem igual dos caracteres (árvore de consenso), indicando as mudanças de estado não ambíguas (parte 3 de 4). Números em laranja acima de cada clado representam o suporte de Bremer.



FIGURA 7. Resultado da Análise cladística de Hemileucinae com pesagem igual dos caracteres (árvore de consenso), indicando as mudanças de estado não ambíguas (parte 4 de 4). Números em laranja acima de cada clado representam o suporte de Bremer.

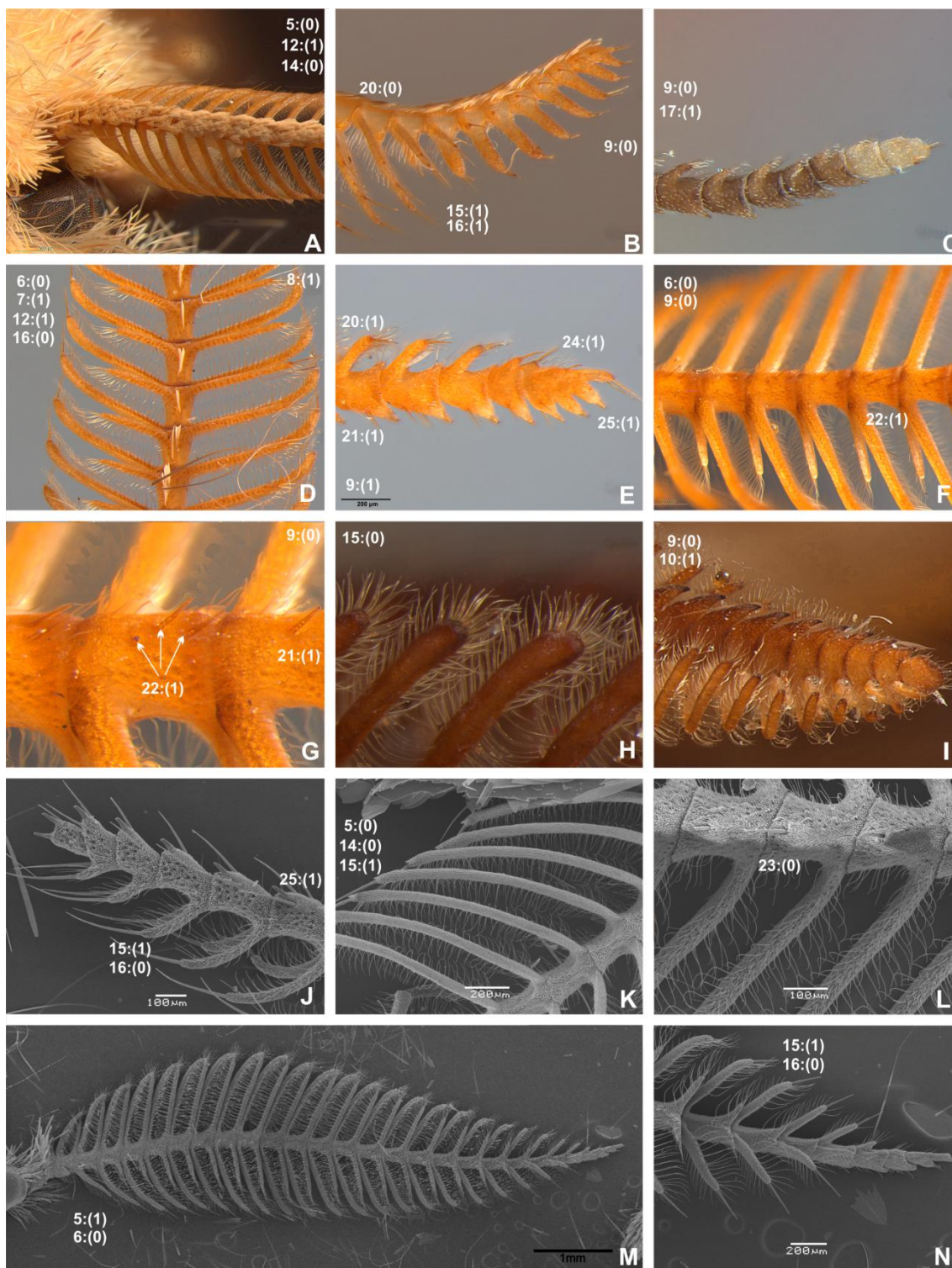


FIGURA 8. **Antenas dos machos de Hemileucinae. Microscopia óptica.** *Periga circumstans*: **A** - vista dorsal, **B** - detalhe distal; *Travassosula subfumata*: **C** - detalhe distal; *Molippa cruenta*: **D** - detalhe da região mediana dorsal, **E** - detalhe do ápice, **F** - detalhe da região mediana ventral, **G** - flagelômeros da região mediana ventral; *Eudyarina venata*: **H** - detalhe pectinas medianas, **I** - detalhe distal. **Microscopia eletrônica.** *Catacantha ferruginea*: **J** - detalhe distal, **K** - detalhe da região basal, **L** - flagelômeros da região mediana vista ventral; *M. cruenta*: **M** - vista dorsal, **N** - região apical.

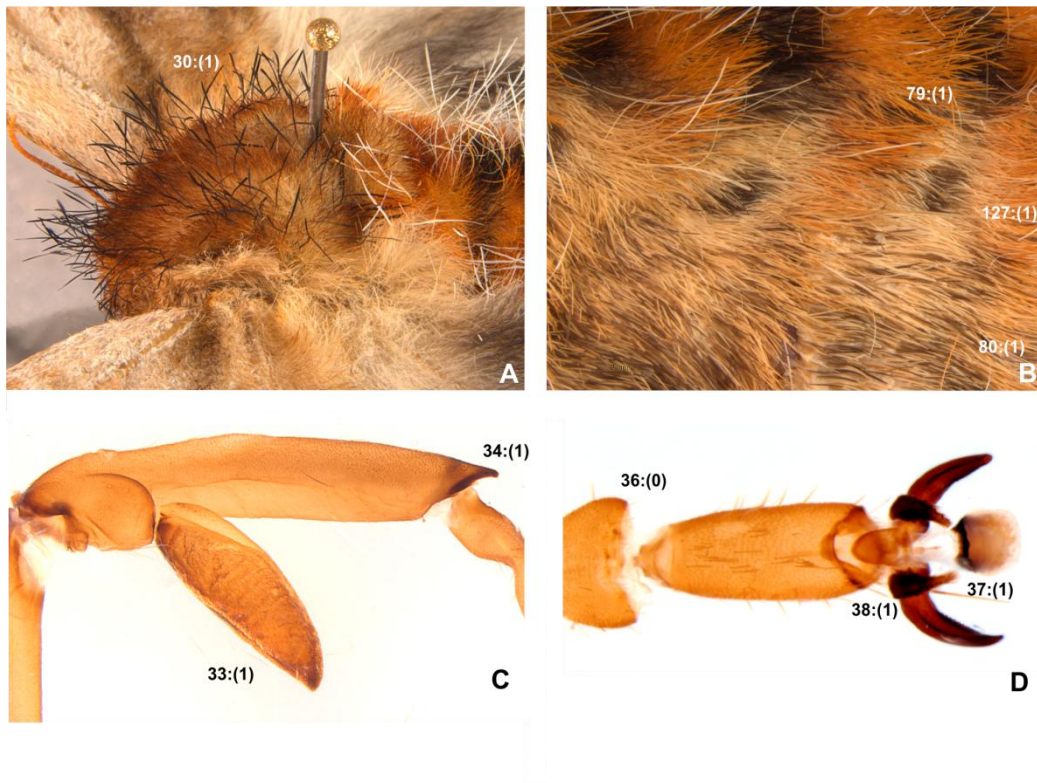


FIGURA 9. *Molippa sabina*: **A** - tórax vista lateral, **B** - abdome, vista lateral; *Eudyaria venata*: **C** - perna protorácica, epífise, **D** - perna protorácica, tarsômero distal.

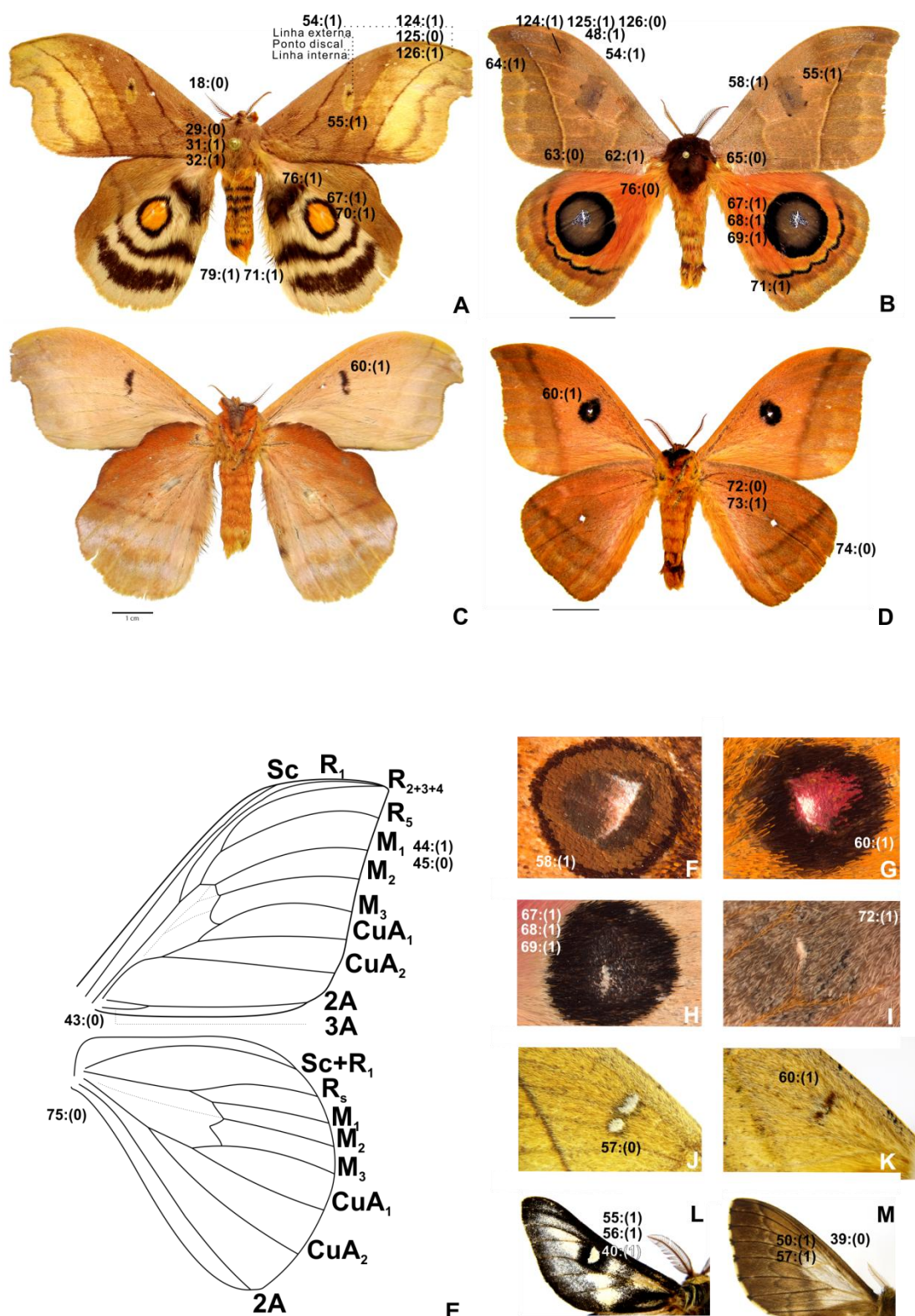


FIGURA 10. Asas: **A** - *Hyperchiria nausica*, vista dorsal, macho; **B** - *Automeris illustris*, vista dorsal, macho; **C** - *H. nausica*, vista ventral, macho; **D** - *A. illustris*, vista ventral, macho; **E** - venação de *A. illustris*; **F** - *Polythysana cinerascens*, asa anterior dorsal, ponto discal; **G** - *P. cinerascens*, asa anterior ventral, mancha ocelar; **H** - *Molippa cruenta*, asa posterior dorsal, mancha ocelar; **I** - *Molippa cruenta*, asa posterior ventral, mancha ocelar; **J** - *Lonomia paraobliqua*, asa anterior dorsal, ponto discal; **K** - *L. paraobliqua*, asa anterior ventral, ponto discal; **L** - *Hemileuca electra*, asa anterior dorsal, ponto discal; **M** - *Meroleuca dihirpa litura*, asa anterior dorsal, ponto discal.

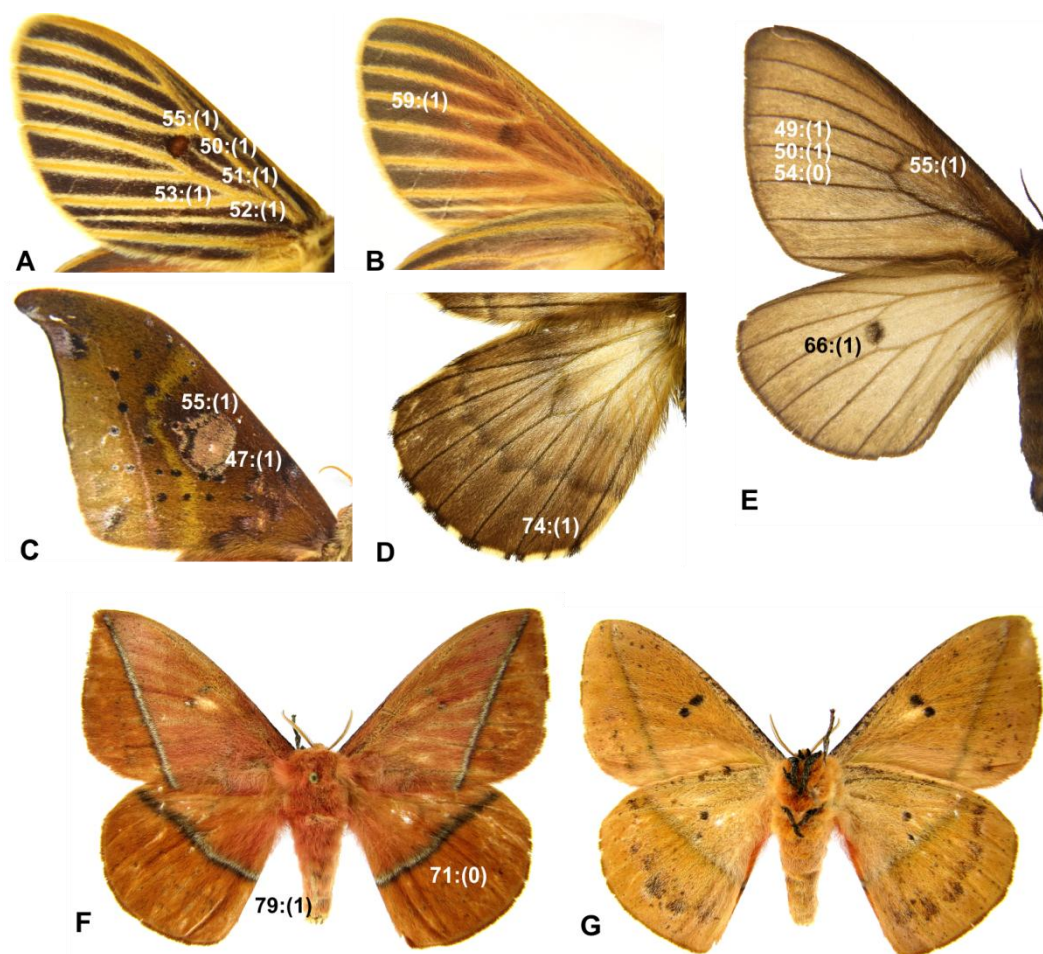


FIGURA 11. Asas de alguns Hemileucinae: *Eubergioides berthae*: **A** - vista dorsal anterior, **B** - vista ventral; *Automerina auletes*: **C** - vista dorsal anterior; *Meroleuca (Dihirpa) litura*: **D** - vista ventral anterior; *Eudyaria venata*: **E** - vista dorsal anterior; *Lonomia paraobliqua*: **F** - vista dorsal, **G** - vista ventral.

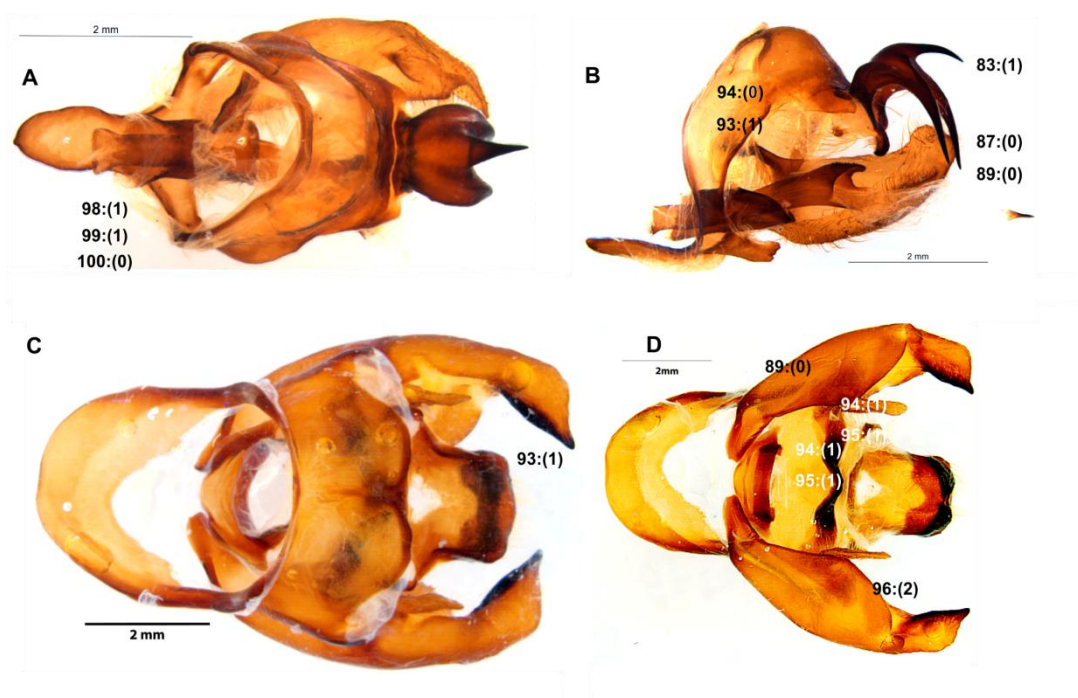


FIGURA 12 Genitálias masculinas de alguns Saturniidae: *Periga circumstans*: **A** - vista dorsal, **B** - vista lateral; *Eacles imperialis*: **C** - dorsal, **D** - ventral.

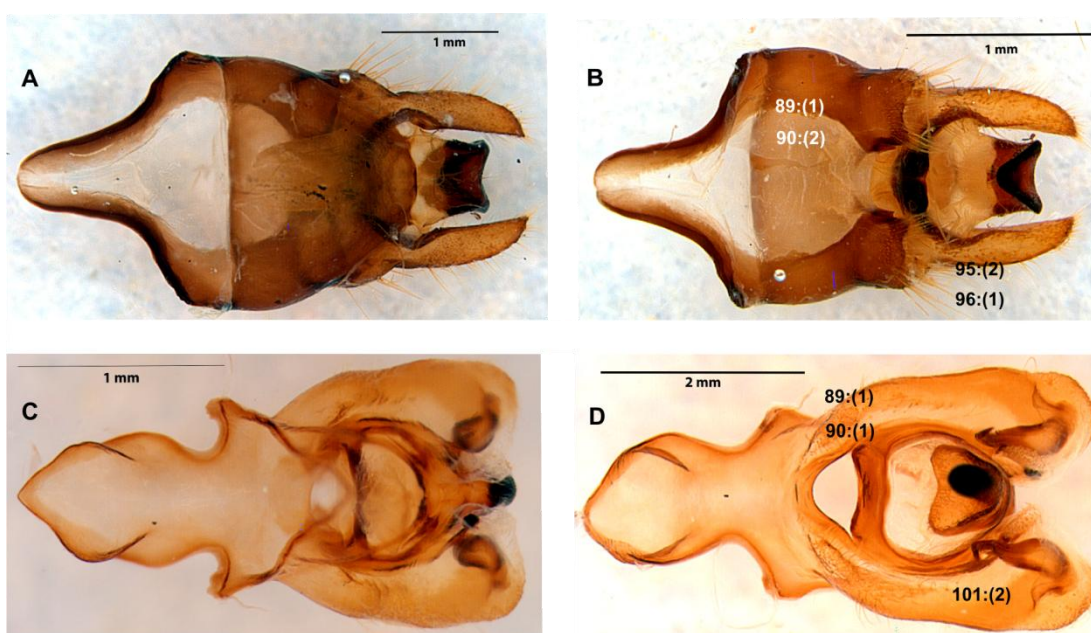


FIGURA 13. Genitálias masculinas de alguns Hemileucinae: *Dirphia rubricauda*: **A** - dorsal, **B** - ventral; *Hylesia vindex*: **C** - dorsal, **D** - ventral.

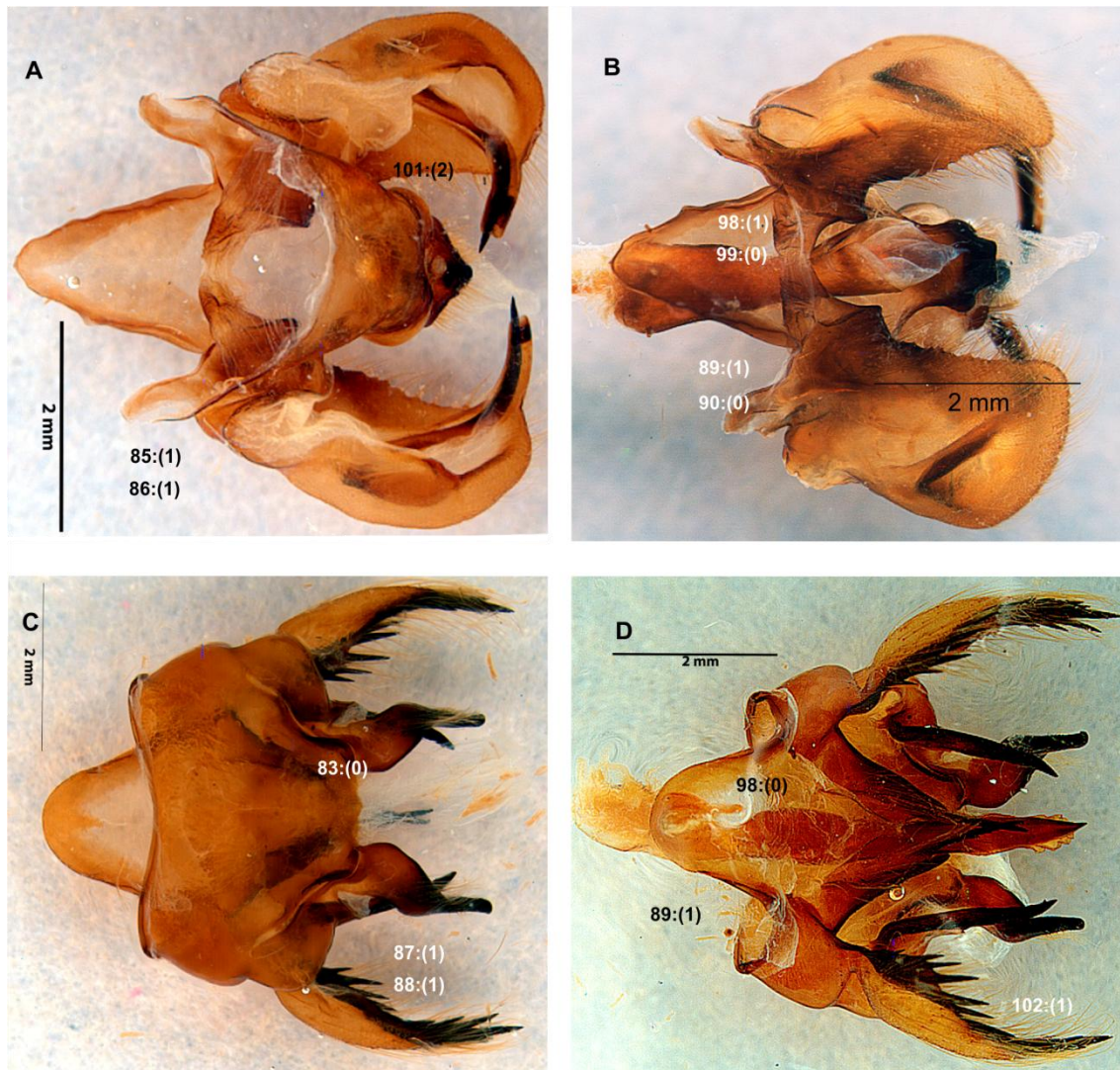


FIGURA 14. Genitálias masculinas de alguns Hemileucinae: *Automeris illustris*: **A** - dorsal, **B** - ventral; *Hyperchiria nausica*: **C** - dorsal, **D** - ventral.

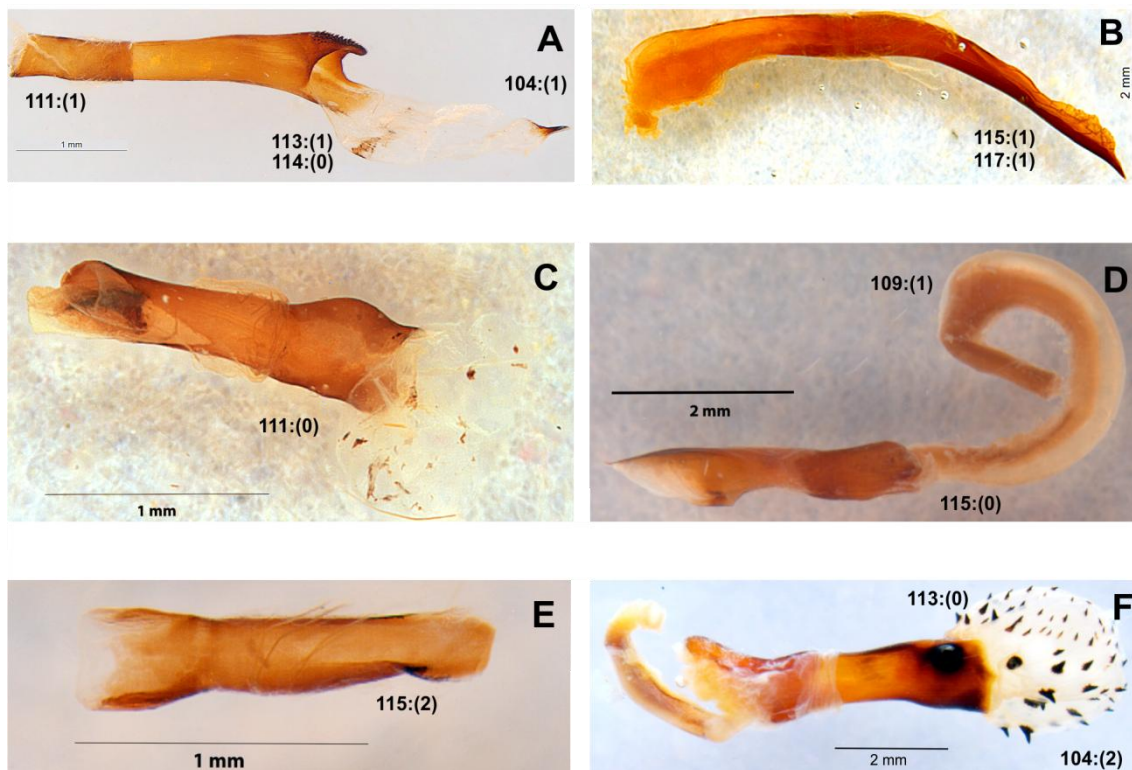


FIGURA 15. Genitálias masculinas de alguns Hemileucinae. Edeagos, vistas laterais: **A** - *Periga circunstantans*; **B** - *Hyperchiria nausica*; **C** - *Dirphia rubricauda*; **D** - *Automeris illustris*; **E** - *Hylesia vindex*; **F** - *Eacles imperialis*.

Tabela 1. Material utilizado nas análises morfológicas, com indicação dos sexos, tipo do gênero e grupos de espécies intragenéricos Lemaire (2002).

		Grupo (G) e subgrupos		
Gênero	Espécie	F	M	Tipo do gênero (subg.)
Ceratocampinae				
<i>Eacles</i> Hübner, [1819]	<i>Eacles imperialis magnifica</i> Walker, 1855	x	x	
<i>Procitheronia</i> Michener, 1949	<i>Procitheronia principalis</i> (Walker, 1855)	x	x	
Hemileucinae				
Hemileucini				
<i>Adetomeris</i> Michener, 1949	<i>Adetomeris erytrops</i> (Blanchard, 1852)	x	x	x
<i>Ancistrota</i> Hübner, [1819]	<i>Ancistrota plagia</i> Hübner, 1815		x	x
<i>Automerella</i> Michener, 1949	<i>Automerella flexuosa</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874)	x	x	x
<i>Automerina</i> Michener, 1949	<i>Automerina auletes</i> (Herrich-Schäffer, [1854])	x	x	G.1
	<i>Automerina caudatula</i> (R. Felder & Rogenhofer, 1874)	x	x	x G.2
	<i>Automerina cypria</i> (Gmelin, 1790)	x	x	x G.2
<i>Automeris</i> Hübner, [1819]	<i>Automeris beckeri</i> (Herrich-Schäffer, [1856])	x	x	não definido
	<i>Automeris belti zaruma</i> Schaus, 1898	x	x	G.4
	<i>Automeris cecrops cecrops</i> (Boisduval, 1875)	x	x	G.6a
	<i>Automeris egeus</i> (Cramer, 1775)	x	x	G.2
	<i>Automeris gramodes</i> Jordan, 1910	x	x	G.9
	<i>Automeris illustris</i> (Walker, 1855)	x	x	G.3a
	<i>Automeris io</i> (Fabricius, 1775)	x	x	G.5
	<i>Automeris janus</i> (Cramer, 1775)	x	x	x G.1
	<i>Automeris larra</i> (Walker, 1855)	x	x	G.2
	<i>Automeris liberia</i> (Cramer, 1780)	x	x	
	<i>Automeris maeonia</i> (Druce, 1897)	x	x	
	<i>Automeris montezuma</i> (Boisduval, 1875)	x	x	G.7
	<i>Automeris submacula</i> (Walker, 1855)	x	x	G.8
<i>Automeropsis</i> Lemaire, 1969	<i>Automeropsis umbrata</i> (Boisduval, 1875)	x	x	x
<i>Callodirphia</i> Michener, 1949	<i>Callodirphia arpi</i> (Schaus, 1908)	x	x	x
<i>Catacantha</i> Bouvier, 1930	<i>Catacantha ferruginea</i> (Draudt, 1929)	x	x	G.3
	<i>Catacantha latifascia</i> Bouvier, 1930	x	x	x G.1
	<i>Catacantha oculata</i> (Schaus, 1921)		x	G.3
<i>Cerodirphia</i> Michener, 1949	<i>Cerodirphia opis</i> (Schaus, 1892)	x	x	
	<i>Cerodirphia rubripes</i> (Draudt, 1930)	x	x	x
	<i>Cerodirphia speciosa</i> (Cramer, 1777)	x	x	
<i>Coloradia</i> Blacke, 1863	<i>Coloradia pandora</i> Barnes & Benjamin, 1926	x	x	x
<i>Dirphia</i> Hübner, [1819]	<i>Dirphia araucariae</i> Jones, 1908	x	x	
	<i>Dirphia avia</i> (Stoll, 1780)	x	x	G.2
	<i>Dirphia baroma</i> (Schaus, 1906)	x	x	
	<i>Dirphia monticola</i> Zerny, 1923	x	x	
	<i>Dirphia rubricauda</i> Bouvier, 1929	x	x	
	<i>Dirphia tarquinia</i> (Cramer, 1777)	x	x	x G.1
<i>Dirphiopsis</i> Bouvier, 1928	<i>Dirphiopsis delta</i> (Foetterle, 1902)	x	x	
	<i>Dirphiopsis epiolina</i> (C. & R. Felder, 1874)	x	x	
	<i>Dirphiopsis multicolor</i> (Walker, 1855)	x	x	x
	<i>Dirphiopsis undulinea</i> (F. Johnson, 1937)	x	x	
<i>Erythromeris</i> Lemaire, 1969	<i>Erythromeris saturniata</i> (Walker, 1865)		x	x
<i>Eubergia</i> Bouvier, 1929	<i>Eubergia caisa</i> (Weymer, 1908)	x	x	
<i>Eubergioides</i> Michener, 1949	<i>Eubergioides bertha</i> (Schaus, 1896)	x	x	x
<i>Eudyaria</i> Grote, 1896	<i>Eudyaria venata</i> (Butler, 1871)	x	x	x
<i>Gamelia</i> Hübner, [1819]	<i>Gamelia abas</i> (Cramer, 1776)	x	x	G.2
	<i>Gamelia abasia</i> (Stoll, 1781)	x	x	G.1
	<i>Gamelia catharina</i> (Draudt, 1929)	x	x	G.1
	<i>Gamelia pygmaea</i> (Schaus, 1904)	x	x	x G.1
	<i>Gamelia remissoides</i> Lemaire, 1967	x	x	G.3
	<i>Gamelia septentrionalis</i> (Bouvier, 1936)	x	x	G.2
<i>Heliconisa</i> Walker, 1855	<i>Heliconisa pagenstecheri</i> (Geyer, [1835])	x	x	x
<i>Hemileuca</i> Walker, 1855	<i>Hemileuca eglanterina eglanterina</i> (Boisduval, 1852)		x	G.5
	<i>Hemileuca electra electra</i> Wright, 1884	x	x	G.2
	<i>Hemileuca nevadensis</i> Stretch, 1872	x	x	x G.1
	<i>Hemileuca tricolor</i> (Packard, 1872)		x	G.6
<i>Hidripa</i> Draut, 1929	<i>Hidripa perdix</i> (Maassen & Weyding, 1885)	x	x	
<i>Hirpida</i> Draudt, 1929	<i>Hirpida nigrolinea</i> (Druce, 1906)		x	
<i>Hylesia</i> Hübner, [1820]	<i>Hylesia aeneides</i> (Druce, 1897)	x	x	G.2-subg.14
	<i>Hylesia cottica</i> Schaus, 1932	x	x	G.2-subg.15
	<i>Hylesia ebalus</i> (Cramer, 1775)	x	x	G.2-subg.12
	<i>Hylesia iola</i> Dyar, 1913		x	G.1-subg.1

Tabela 1. Material utilizado nas análises morfológicas, com indicação dos sexos, tipo do gênero e grupos de espécies intragenéricos Lemaire (2002).

Gênero	Espécie	Grupo (G) e Tipo do subgrupos		
		F	M	gênero (subg.)
	<i>Hylesia melanostigma</i> (Herrich-Schaeffer, [1855])	x	x	G.2-subg.13
	<i>Hylesia metabus</i> (Cramer, 1775)	x	x	G.1-subg.4c
	<i>Hylesia metapyrrha</i> (Walker, 1855)	x	x	G.1-subg.3
	<i>Hylesia nanus</i> (Walker, 1855)	x	x	G.1-subg.3
	<i>Hylesia rufex</i> Draudt, 1929	x	x	G.1-subg.4f
	<i>Hylesia shuessleri</i> Strand, 1934	x	x	G.1-subg.4b
	<i>Hylesia subcana</i> (Walker, 1855)	x	x	G.1-subg.4b
	<i>Hylesia teratex</i> Draudt, 1929		x	G.2-subg.4
	<i>Hylesia umbrata</i> Schaus, 1911	x	x	G.2-subg.3
	<i>Hylesia vindex</i> Dyar, 1913	x	x	G.1-subg.4a
<i>Hylesiopsis</i> Bouvier, 1929	<i>Hylesiopsis festiva</i> Bouvier, 1929		x	
<i>Hyperchiria</i> Hübner, [1819]	<i>Hyperchiria incisa incisa</i> Walker, 1855	x	x	
	<i>Hyperchiria nausica</i> (Cramer, 1779)	x	x	x
	<i>Hyperchiria plicata</i> (Herrich-Schäffer, [1855])	x	x	
<i>Hyperchirioides</i> Lemaire, 1981	<i>Hyperchirioides bulaea</i> (Maassen & Weyding, 1885)	x	x	x
<i>Ithomisa</i> Ch. Oberthür 1881	<i>Ithomisa catherina</i> (Schaus, 1896)	x	x	
<i>Kentroleuca</i> Draudt, 1929	<i>Kentroleuca albilinea</i> (Schaus, 1908)	x	x	
	<i>Kentroleuca dukinfield</i> (Schaus, 1894)	x	x	
<i>Leucanella</i> Lemaire, 1969	<i>Leucanella leucane</i> (Geyer, [1837])	x	x	x
	<i>Leucanella stuarti</i> (Gemignani, 1931)	x	x	
<i>Lonomia</i> Walker, 1855	<i>Lonomia achelous achelous</i> (Cramer, 1777)	x	x	
	<i>Lonomia paraobliqua</i> Brechlin, Meister & Mielke 2011	x	x	
<i>Meroleuca</i> (Dihirpa) Draut, 1929	<i>Meroleuca (Dihirpa) litura</i> (Walker, 1855)		x	x
<i>Meroleuca</i> (Meroleucoides) Michener, 1949	<i>Meroleuca (Meroleucoides) verae</i> van Schayck, 2000	x		
<i>Molippa</i> Walker, 1855	<i>Molippa cruenta</i> (Walker, 1855)	x	x	x G.4
	<i>Molippa sabina</i> Walker, 1855	x	x	x G.1
	<i>Molippa strigosa</i> (Maassen & Weyding, 1885)	x	x	x G.3
<i>Ormiscodes</i> Blanchard, 1852	<i>Ormiscodes cinnamomea</i> (Feisthamel, 1839)	x	x	x
<i>Paradirphia</i> Michener, 1959	<i>Paradirphia semirosea</i> (Walker, 1855)	x	x	G.1
<i>Periga</i> Walker, 1855	<i>Periga circumstans</i> Walker, 1855	x	x	x G.1
<i>Periphoba</i> Hübner, [1820]	<i>Periphoba arcae</i> (Druce, 1886)	x	x	
	<i>Periphoba hircia</i> (Cramer, 1775)	x	x	x
<i>Prohylesia</i> Draudt, 1929	<i>Prohylesia friburgensis</i> (Schaus, 1915)	x	x	x
	<i>Prohylesia zikani</i> Draudt, 1929	x	x	
<i>Pseudautomeris</i> Lemaire, 1967	<i>Pseudautomeris brasiliensis</i> (Walker, 1855)	x	x	G.2
	<i>Pseudautomeris lata</i> (Conte, 1906)	x	x	G.1
	<i>Pseudautomeris salmonea</i> (Cramer, 1777)	x	x	x G.1
<i>Pseudodirphia</i> Bouvier, 1928	<i>Pseudodirphia catarinensis</i> (Lemaire, 1975)	x	x	
	<i>Pseudodirphia menander</i> (Druce, 1886)	x	x	x
<i>Rhododirphia</i> Michener, 1959	<i>Rhododirphia carminata</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Travassosula</i> Michener, 1949	<i>Travassosula subfumata</i> (Schaus, 1921)			x
<i>Xanthodirphia</i> (Schaus, 1908)	<i>Xanthodirphia amarilla</i> (Schaus, 1908)			x
Polythysanini				
<i>Polythysana</i> Walker, 1855	<i>Polythysana cinerascens</i> (Philippi, 1859)			

Táxon/caráter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
Adetomeris erythropus	0	0	0	-	1	1	2	1	1	0	0	0	-	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	-	-	1
Ancistrota plagia	1	0	0	-	1	0	0	1	1	0	-	1	0	-	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	-	1
Automerella flexuosa	1	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Automerina auletes	0	0	0	-	1	0	0	1	1	0	-	0	0	-	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Automerina caudatula	1	0	0	-	1	0	0	1	0	0	-	0	0	-	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
Automerina cypria	1	0	0	-	1	0	0	1	0	0	-	0	0	-	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
Automeris beckeri	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-
Automeris belti	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Automeris cecrops	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Automeris egeus	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Automeris grammodes	1	0	0	-	1	0	0	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Automeris illustris	0	0	0	-	1	0	2	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Automeris io	0	0	0	-	1	0	1	1	1	0	-	0	0	-	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-
Automeris janus	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Automeris larra	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Automeris liberia	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
Automeris maeonia	0	0	0	-	1	0	1	1	1	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Automeris montezuma	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Automeris submacula	0	0	0	-	1	1	2	1	0	0	-	0	?	-	1	0	0	1	1	0	0	-	-	0	1	0
Automeropsis umbrata	0	0	0	-	1	0	0	1	1	0	-	0	0	-	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
Callodirphia arpi	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	0	1	-	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	-	-	1
Catacantha ferruginea	1	0	0	-	0	-	-	0	1	0	0	0	1	1	0	-	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
Catacantha latifasciata	1	0	0	-	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
Catacantha oculata	1	0	0	-	0	-	-	0	1	0	0	0														

Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 1-28).

Táxon/caráter	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Meroleuca (Meroleucoides) verae	0	0	0	-	1	?	?	?	?	?	?	0	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Molippa cruenta	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	1	0	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0
Molippa sabina	0	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0
Molippa strigosa	0	0	0	-	1	1	2	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	-	1
Ormiscodes cinnamomea	1	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	0	-	0
Paradirphia semirosea	0	0	0	-	1	0	0	1	1	0	-	0	0	-	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
Periga circumstans	1	0	0	-	0	-	-	-	0	0	-	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	-	0	1	0	-	0
Periphoba arcae	0	0	0	-	1	0	0	0	1	1	1	0	1	-	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
Periphoba hircia	0	0	0	-	1	0	0	0	1	1	1	0	1	-	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
Polythysana cinerascens	1	0	1	1	1	2	1	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	-	-	0	0	-	-	1
Procitheronia principalis	0	1	0	-	1	1	2	1	0	0	-	0	0	-	0	-	1	1	0	1	0	-	-	0	1	?	?	0
Prohylesia friburgensis	0	0	0	-	0	-	-	-	1	1	0	0	0	0	1	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1	0	-	0
Prohylesia zikani	0	0	0	-	0	-	-	-	1	0	-	0	0	0	1	0	-	0	1	1	1	0	1	0	1	0	-	0
Pseudautomeris brasiliensis	1	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-	0
Pseudautomeris lata	1	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0
Pseudautomeris salmonea	1	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	-	0
Pseudodirphia catarinensis	0	0	0	-	0	-	-	-	1	1	1	0	1	1	1	0	-	1	0	0	0	-	-	1	1	1	1	1
Pseudodirphia menander	0	0	0	-	0	-	-	-	1	1	1	0	1	1	1	0	-	1	0	1	0	-	-	0	1	1	1	1
Rhodirphia carminata	?	0	0	-	1	0	1	1	0	0	-	0	0	-	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	-	1
Travassosula subfumata	0	0	0	-	1	0	0	1	1	0	-	0	0	-	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	-	0
Xanthodirphia amarilla	?	0	0	-	1	0	0	1	1	1	1	0	0	-	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	?

Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 29-56).

Táxon/caráter	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5		
Táxon/caráter	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Adetomeris erythropis	1	0	0	-	0	0	2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1	
Ancistrota plagia	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automerella flexuosa	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automerina auletes	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	-	1	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automerina caudatula	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	1	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automerina cypria	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	-	1	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris beckeri	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris belti	?	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris cecrops	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris egeus	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris grammodes	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris illustris	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris io	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris janus	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris larra	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris liberia	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris maeonia	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
Automeris montezuma	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Automeris submacula	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Automeropsis umbrata	1	0	0	-	0	0	2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	-	1	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Callodirphia arpi	1	0	0	-	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	-	0	0	0	1	0	-	0	0	1	1	1
Catacantha ferruginea	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Catacantha latifasciata	1	0	0	-	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Catacantha oculata	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Cerodirphia opis	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Cerodirphia speciosa	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	-	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Cerodirphia zikany	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Coloradia pandora	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-	0	0	1	1	0	-	0	0	1	1	1
Dirphia araucariae	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Dirphia avia	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	0	-
Dirphia baroma	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Dirphia monticola	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
Dirphia rubricauda	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Dirphia tarquinia	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Dirphiopsis delta	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
Dirphiopsis epiolina	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
Dirphiopsis multicolor	1	1	0	-	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Dirphiopsis undulinea	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Eacles imperialis	0	0	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Erythromeris saturniata	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Eubergia caisa	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	-	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
Eubergioides berthia	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
Eudyaria venata	1	0	0	-	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
Gamelia abasia	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Gamelia abias	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Gamelia catharina	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Gamelia pygmaea	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Gamelia remissoides	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Gamelia septentrionalis	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Heliconisa pagenstecheri	1	0	0	-	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	-	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
Hemileuca eglanderina	1	0	0	-	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-	0	1	1	0	-	0	0	1	1	0
Hemileuca electra	1	0	0	-	1	0	0	0	0	0	-	1	1	0	0	1	0	-	0	1	1	0	-	0	0	1	1	0
Hemileuca nevadensis	1	0	0	-	1	1	0	0	0	0	-	1	1	0	0	1	0	-	0	1	1	0	-	0	0	1	1	0
Hemileuca tricolor	1	0	0	-	1	0	0	0	0	0	-	1	0	-	0	1	0	-	0	1	1	0	-	0	0	1	1	0
Hidripa perdix	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Hirpida nigrolinea	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia aeneides	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia cottica	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	-	0	1	1	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia ebalus	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia iola	1	0	0	-	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia melanostigma	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia metabus	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia metapyrrha	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia nanus	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	-	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia rufex	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hylesia schuessleri	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	-	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Hyles																												

Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 29-56)

Tabela 2: Matriz de dados com o arranque dos estados de caracteres (continuação 25-35)																												
Táxon/caráter	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	
	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Meroleuca (Meroleucoides) verae	1	0	0	-	?	?	?	?	?	?	0	0	?	?	0	?	?	-	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
Molippa cruenta	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	-	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Molippa sabina	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	-	0	1	1	0	-	0	0	1	1	1
Molippa strigosa	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
Ormiscodes cinnamomea	1	1	0	-	0	0	2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	-	0	0	1	0	0	-	0	0	1	1	1
Paradirphia semirosea	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-
Periga circumstans	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Periphoba arcae	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Periphoba hircia	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Polythysana cinerascens	1	1	0	-	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Procitheronia principalis	0	0	0	-	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Prohylesia friburguensis	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Prohylesia zikani	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Pseudautomeris brasiliensis	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Pseudautomeris lata	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Pseudautomeris salmonea	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Pseudodirphia catarinensis	1	0	0	-	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	-
Pseudodirphia menander	1	0	0	-	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	-	0	0	0	1	1	1	0	1	0	-
Rhodirphia carminata	1	0	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
Travassosula subfumata	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	1	1	1
Xanthodirphia amarilla	1	?	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1

Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 57-84)

Táxon/caráter	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
Adetomeris erythropis	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	?	1	0	0	0	0	?	?	1	1
Ancistrota plagia	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	?	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Automerella flexuosa	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	?	0	0	0	1	0	?	?	1	0
Automerina auletes	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	?	0	0	0	1	0	?	?	0	-
Automerina caudatula	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	?	0	0	0	1	0	?	?	0	-
Automerina cypria	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	?	0	0	0	1	0	?	?	0	-
Automeris beckeri	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Automeris belti	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Automeris cecrops	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Automeris egeus	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Automeris grammodes	1	1	0	1	1	0	1	1	-	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Automeris illustris	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Automeris io	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Automeris janus	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Automeris larra	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Automeris liberia	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Automeris maeonia	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	1
Automeris montezuma	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	?	?	1	1
Automeris submacula	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Automeropsis umbrata	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	?	0	0	0	1	0	?	1	0	-
Callodirphia arpi	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Catacantha ferruginea	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Catacantha latifasciata	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
Catacantha oculata	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Cerodirphia opis	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	-	-	-	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	?	1	1	1
Cerodirphia speciosa	1	0	1	1	1	0	1	1	-	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
Cerodirphia zikany	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	?	?	1	1
Coloradia pandora	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
Dirphia araucariae	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dirphia avia	-	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Dirphia baroma	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dirphia monticola	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	-	-	-	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dirphia rubricauda	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dirphia tarquinia	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dirphiopsis delta	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Dirphiopsis epilina	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	?	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Dirphiopsis multicolor	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	?	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Dirphiopsis undulinea	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	?	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Eacles imperialis	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	-	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	?	?	1	1
Erythromeris saturiata	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	?	0	0	0	1	1	?	?	1	1
Eubergia caisa	1	0	1	1	1	0	0	1	-	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	?	?	1	1
Eubergioides berthia	1	1	1	1	0	0	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	0	?	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Eudyria venata	1	0	1	0	0	0	-	-	-	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Gamelia abasia	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Gamelia abias	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Gamelia catharina	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Gamelia pygmaea	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
Gamelia remissoides	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Gamelia septentrionalis	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Heliconisa pagenstecheri	1	0	1	1	0	0	-	-	-	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	?	?	1	1	1
Hemileuca eglanderina	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	?	?	1	1
Hemileuca electra	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Hemileuca nevadensis	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
Hemileuca tricolor	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	-	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Hidripa perdix	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Hirpida nigrolinea	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Hylesia aeneides	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Hylesia cottica	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Hylesia ebalus	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Hylesia iola	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Hylesia melanostigma	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Hylesia metabus	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Hylesia metapyrrha	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Hylesia nanus	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Hylesia rufex	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	-	-	-	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
Hylesia schuessleri	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	1	0	0</											

Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 57-84)

Táxon/caráter	5 7	5 8	5 9	6 0	6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6	6 7	6 8	6 9	7 0	7 1	7 2	7 3	7 4	7 5	7 6	7 7	7 8	7 9	8 0	8 1	8 2	8 3	8 4
Meroleuca (Meroleucoides) verae	1	0	1	1	1	0	0	1	-	1	0	-	-	-	1	1	1	?	1	0	0	0	0	0	?	?	1	1
Molippa cruenta	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Molippa sabina	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	?	?	1	1
Molippa strigosa	1	0	1	1	1	0	0	1	-	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	?	?	1	1
Ormiscodes cinnamomea	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	?	0	1	1
Paradirphia semirosea	-	-	1	0	1	1	1	0	0	1	0	-	-	-	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Periga circumstans	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	-	-	-	0	0	1	0	?	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Periphoba arcae	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	?	0	1	0	1	0	?	1	1	1
Periphoba hircia	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	?	0	1	0	1	0	?	1	1	1
Polythysana cinerascens	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
Procitheronia principalis	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	-	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	?	?	1	1
Prohylesia friburguensis	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	?	0	0	1	0	0	?	?	1	0
Prohylesia zikani	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	?	0	0	1	0	0	?	?	1	0
Pseudautomeris brasiliensis	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	?	0	0	0	1	0	?	1	1	1
Pseudautomeris lata	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	?	0	0	0	1	0	?	?	1	1
Pseudautomeris salmonea	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	?	0	0	0	1	0	?	?	1	1	1
Pseudodirphia catarinensis	-	-	1	0	1	1	1	1	1	0	-	-	-	1	1	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Pseudodirphia menander	-	-	1	0	1	0	1	0	-	0	0	-	-	-	1	?	?	0	?	0	?	?	1	0	0	0	1	1
Rhodirphia carminata	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
Travassosula subfumata	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
Xanthodirphia amarilla	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	?	1	1	1

[illegible]

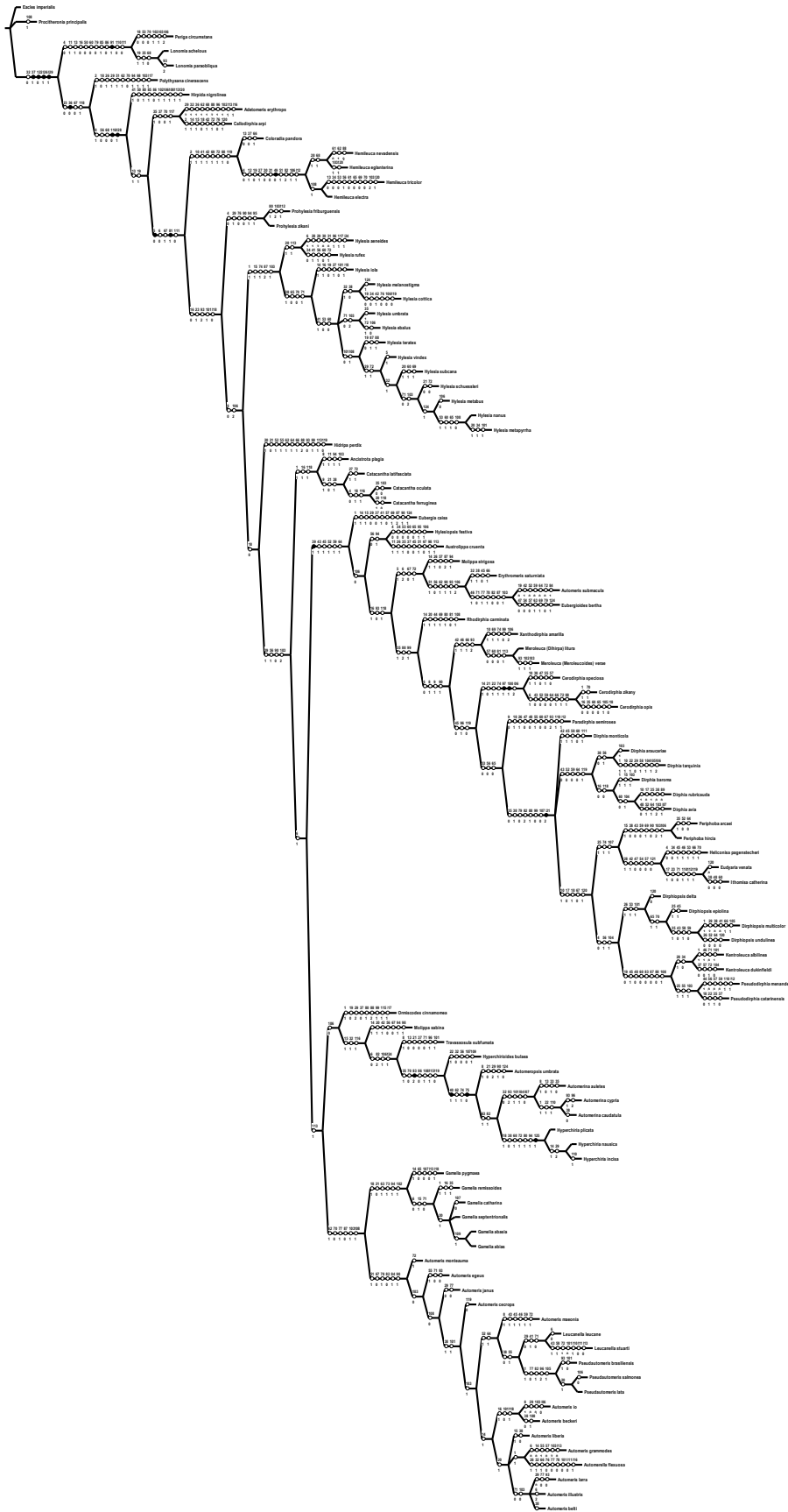
Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 113-129)

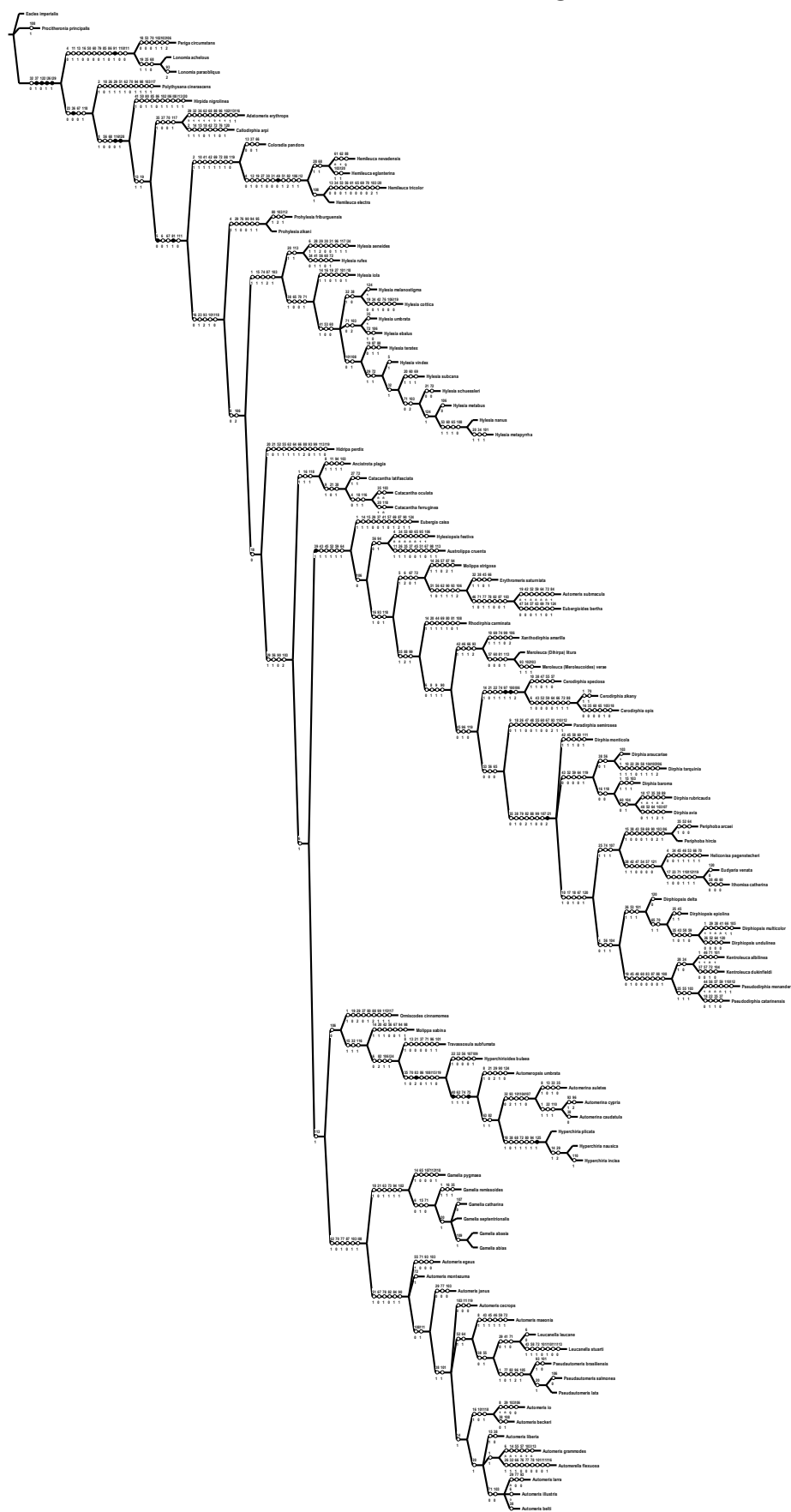
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Táxon/caráter	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Adetomeris erythropis	0	0	0	1	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	1	1	1	-
Ancistrota plagia	0	0	2	1	0	0	0	?	?	?	?	0	-	-	0	1	-	
Automerella flexuosa	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	-	
Automerina auletes	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	-	
Automerina caudatula	1	?	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	1	1	1	-	
Automerina cypria	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	-	1	0	1	1	1	-	
Automeris beckeri	0	0	2	1	1	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Automeris belti	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Automeris cecrops	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	-	
Automeris egeus	0	0	2	1	1	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	-	
Automeris grammodes	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	0	-	-	0	1	-	
Automeris illustris	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Automeris io	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Automeris janus	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	0	0	0	1	-	
Automeris larra	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Automeris liberia	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Automeris maeonia	0	0	2	1	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	-	
Automeris montezuma	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	-	
Automeris submacula	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Automeropsis umbrata	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	-	1	0	1	1	1	-	
Calodirphia arpi	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	-	0	-	-	0	1	-	
Catacantha ferruginea	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	1	1	-	
Catacantha latifasciata	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Catacantha oculata	0	0	2	1	0	0	0	?	?	?	?	0	-	-	1	1	-	
Cerodirphia opis	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	1	1	-	
Cerodirphia speciosa	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	1	1	-	
Cerodirphia zikany	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	1	1	-	
Coloradia pandora	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	1	-	
Dirphia araucariae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Dirphia avia	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Dirphia baroma	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Dirphia monticola	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	-	0	-	-	0	1	-	
Dirphia rubricauda	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Dirphia tarquinia	1	1	2	0	0	0	2	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Dirphiopsis delta	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	-	-	1	1	-	
Dirphiopsis epiolina	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	-	-	1	1	-	
Dirphiopsis multicolor	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	1	-	
Dirphiopsis undulinea	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	1	-	
Eacles imperialis	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	-	0	-	-	1	0	0	
Erythromeris saturniata	?	?	2	1	0	0	0	?	?	?	?	0	-	-	1	1	-	
Eubergia caisa	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Eubergioides berthia	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Eudyaria venata	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	-	0	1	-	
Gamelia abasia	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-	
Gamelia abias	0	0	2	1	1	1	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	-	
Gamelia catharina	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-	
Gamelia pygmaea	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Gamelia remissoides	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-	
Gamelia septentrionalis	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-	
Heliconisa pagenstechei	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	1	-	
Hemileuca eglanderina	0	0	1	1	0	0	0	?	?	?	?	0	-	-	0	1	-	
Hemileuca electra	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	-	0	1	-	
Hemileuca nevadensis	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	-	-	0	1	-	
Hemileuca tricolor	0	0	1	1	1	0	0	?	?	?	?	0	-	-	0	1	-	
Hidripa perdix	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	-	
Hirpida nigrolinea	0	0	1	1	1	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	-	
Hylesia aeneides	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-
Hylesia cottica	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia ebalus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia iola	0	0	2	1	0	0	0	?	?	?	?	0	-	-	0	1	-	
Hylesia melanostigma	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia metabus	0	0	0	1	1	0	0	0	0	?	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia metapyrrha	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia nanus	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia rufex	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	-	
Hylesia schuessleri	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia subcana	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hylesia teratex	0	0	2	1	1	0	0	?	?	?	?	0	-	-	0	1	-	
Hylesia umbrata	0	0	2	1	0	0	0	-	-	1	-	0	-	-	0	1	-	
Hylesia vindex	0	0	2	1	1	0	0	?	?	?	?	0	-	-	0	1	-	
Hylesiopsis festiva	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Hyperchiria incisa	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	-	1	0	1	1	1	-	
Hyperchiria nausica	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	-	
Hyperchiria plicata	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	-	
Hyperchirioides bulaea	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-	1	0	1	1	1	-	
Ithomisa catherina	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	-	0	1	-	
Kentroleuca albilinea	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	1	-	
Kentroleuca dukinfieldi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Leucanella leucane	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Leucanella stuarti	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	-	0	1	-	
Lonomia achelous	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	1	0	1	
Lonomia paraobliqua	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	1	0	1	
Meroleuca (Dihirpa) litura	0	0	0	1	0	0	0	?	?	?	?	1	0	1	0	1	-	

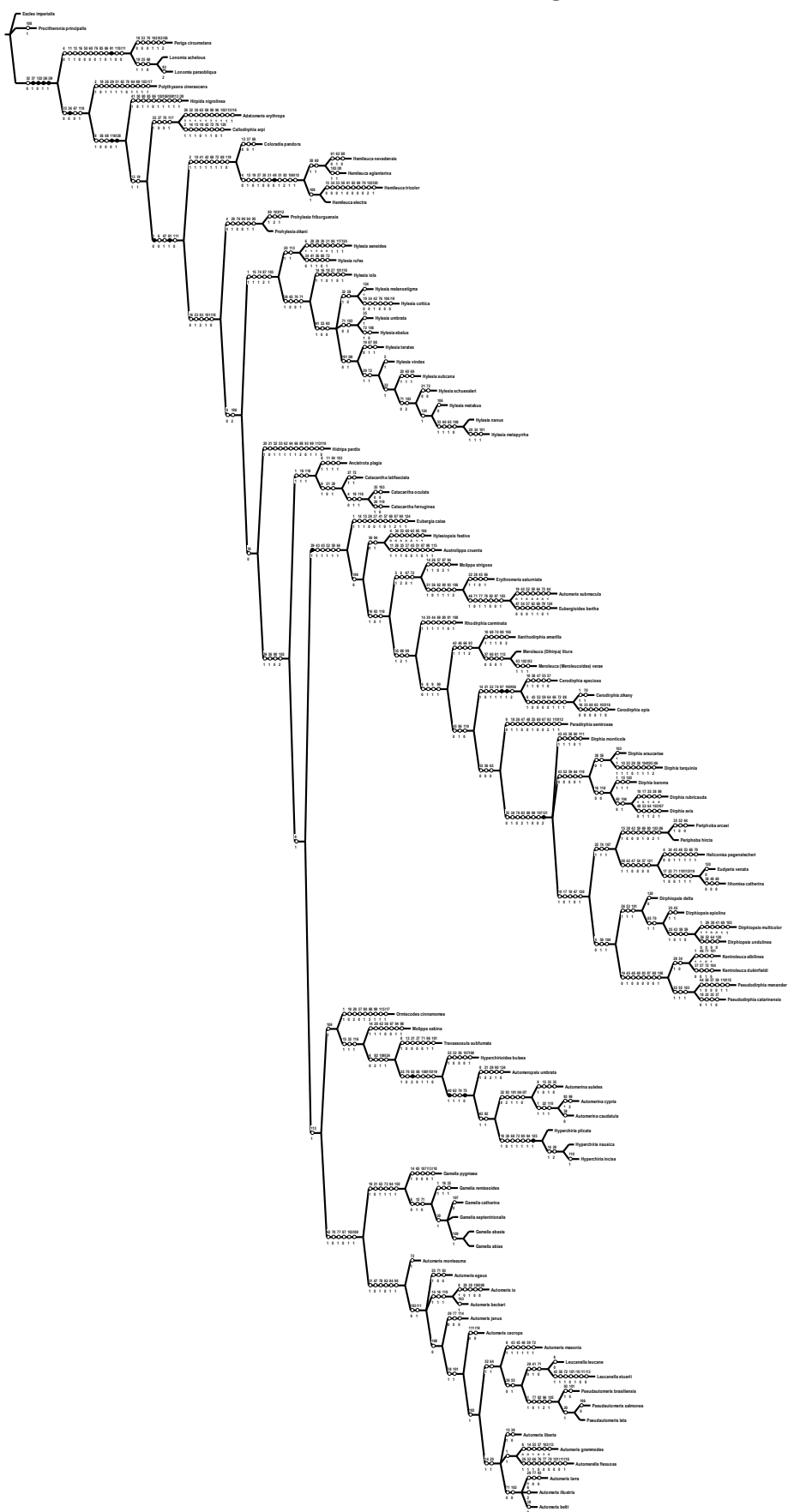
Tabela 2: Matriz de dados com a codificação dos estados de caracteres (continuação 113-129)

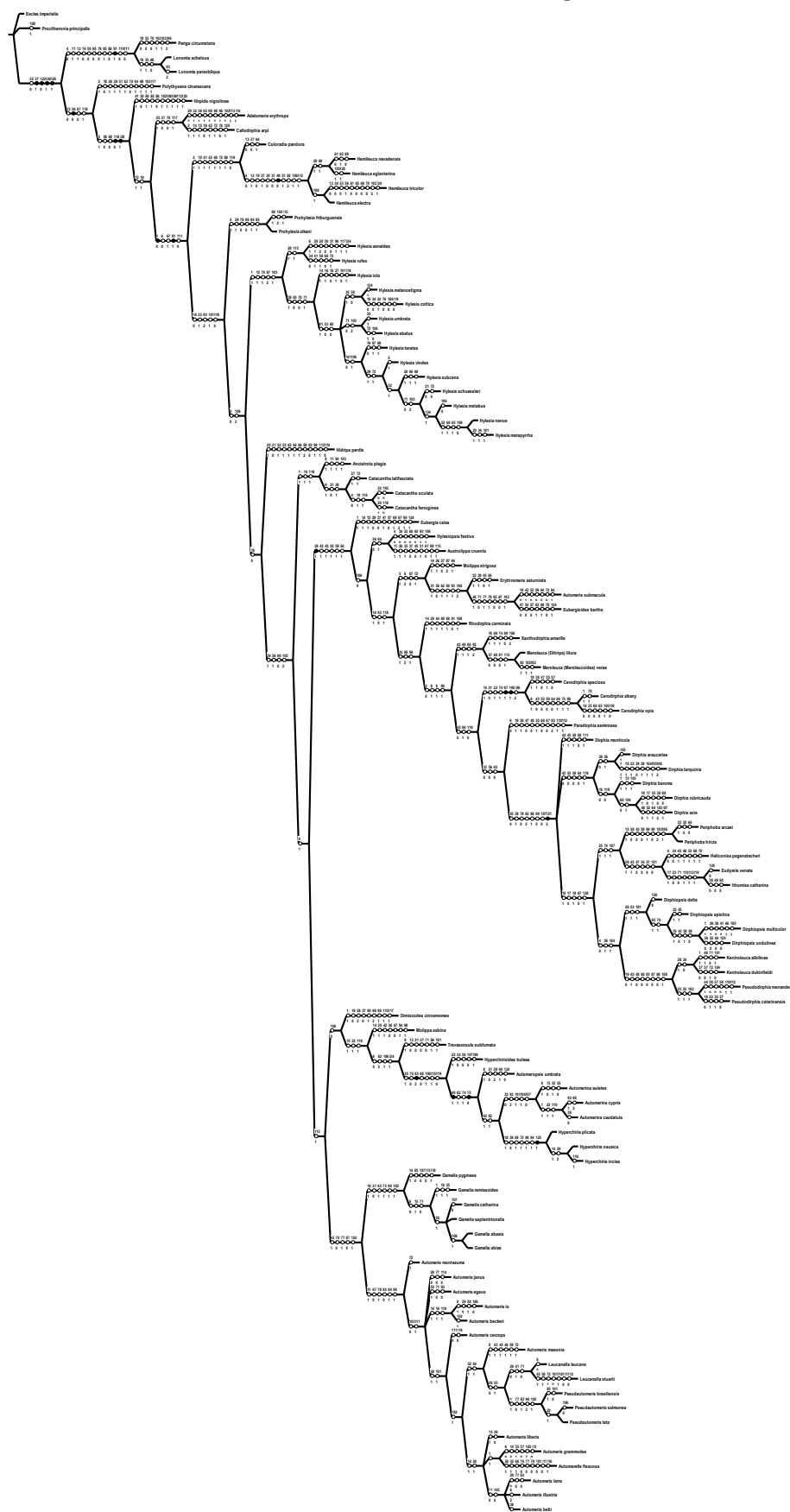
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Táxon/caráter	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Meroleuca (Meroleucoides) verae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	-
Molippa cruenta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	-
Molippa sabina	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	-
Molippa strigosa	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	1	1	1	-
Ormiscodes cinnamomea	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	-	1	0	1	0	1	0	-
Paradirphia semirosea	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	-	-	1	1	1	-
Periga circumstans	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	1	0	1	
Periphoba arcae	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	-	-	0	1	-	
Periphoba hircia	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	-	-	0	1	-	
Polythysana cinerascens	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	-	0	-	-	1	0	1	
Procitheronia principalis	0	0	?	1	1	0	0	1	1	1	-	0	-	-	1	0	0	
Prohylesia friburguensis	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	-	-	0	1	-	
Prohylesia zikani	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	1	-	
Pseudautomeris brasiliensis	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Pseudautomeris lata	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Pseudautomeris salmonea	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	-	1	1	0	0	1	-	
Pseudodirphia catarinensis	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	-	-	1	1	-	
Pseudodirphia menander	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	-	-	0	1	-	
Rhodirphia carminata	0	0	0	1	1	0	0	?	?	?	?	?	-	-	0	1	-	
Travassosula subfumata	0	0	1	1	0	0	0	0	-	1	-	1	0	0	1	1	-	
Xanthodirphia amarilla	0	0	2	1	0	0	0	?	?	?	?	?	-	-	0	1	-	

ANEXO II

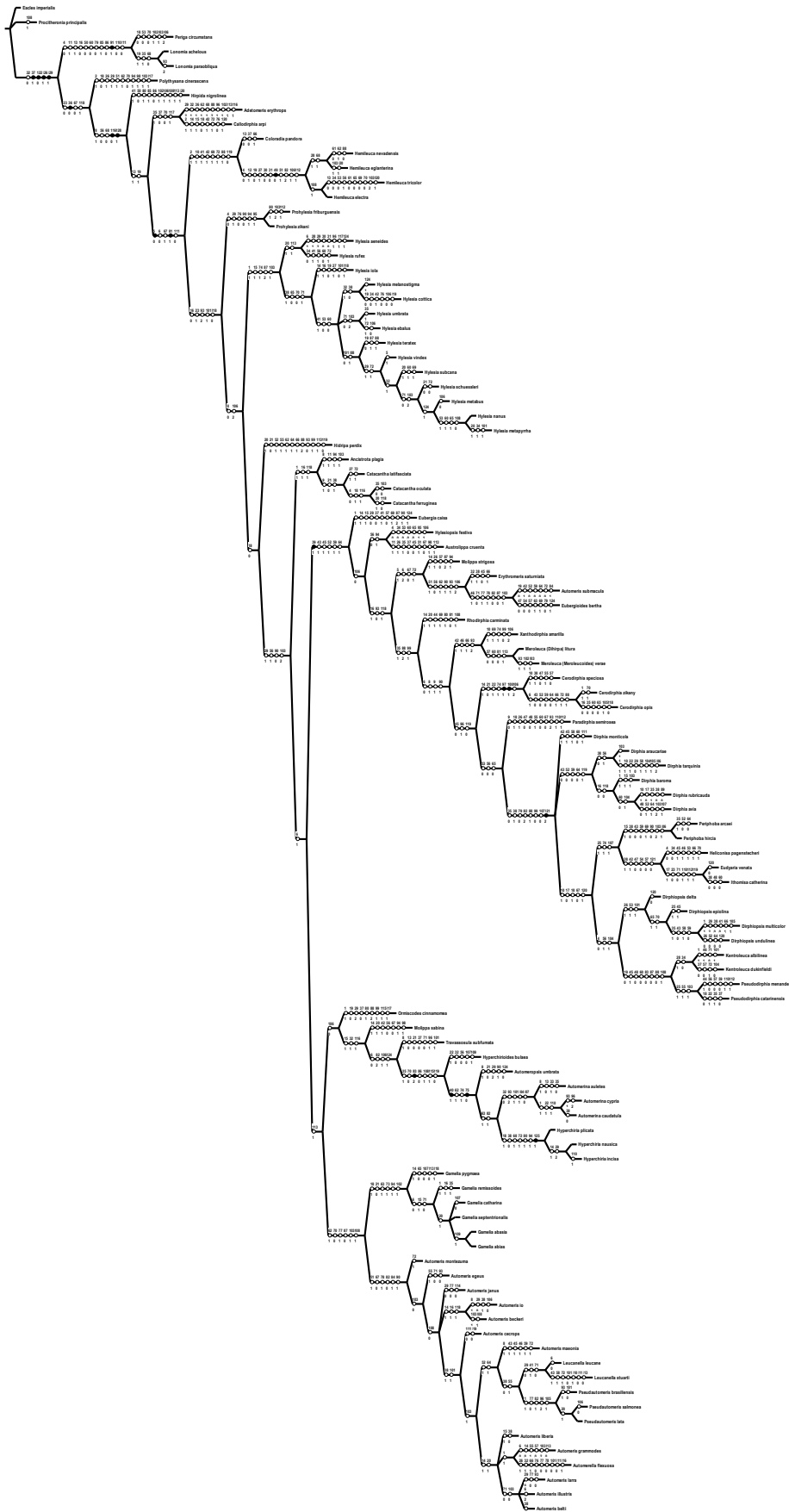




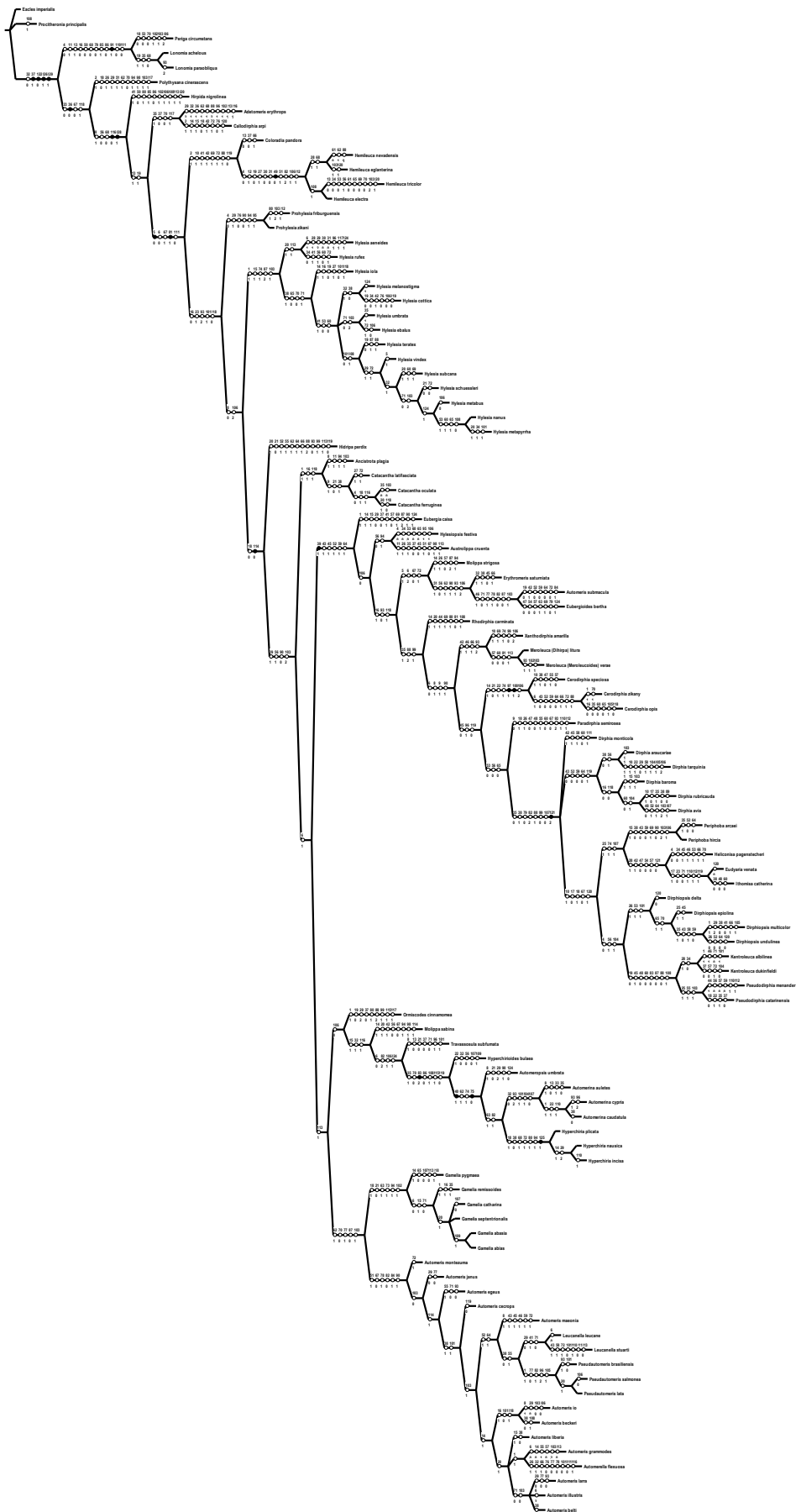




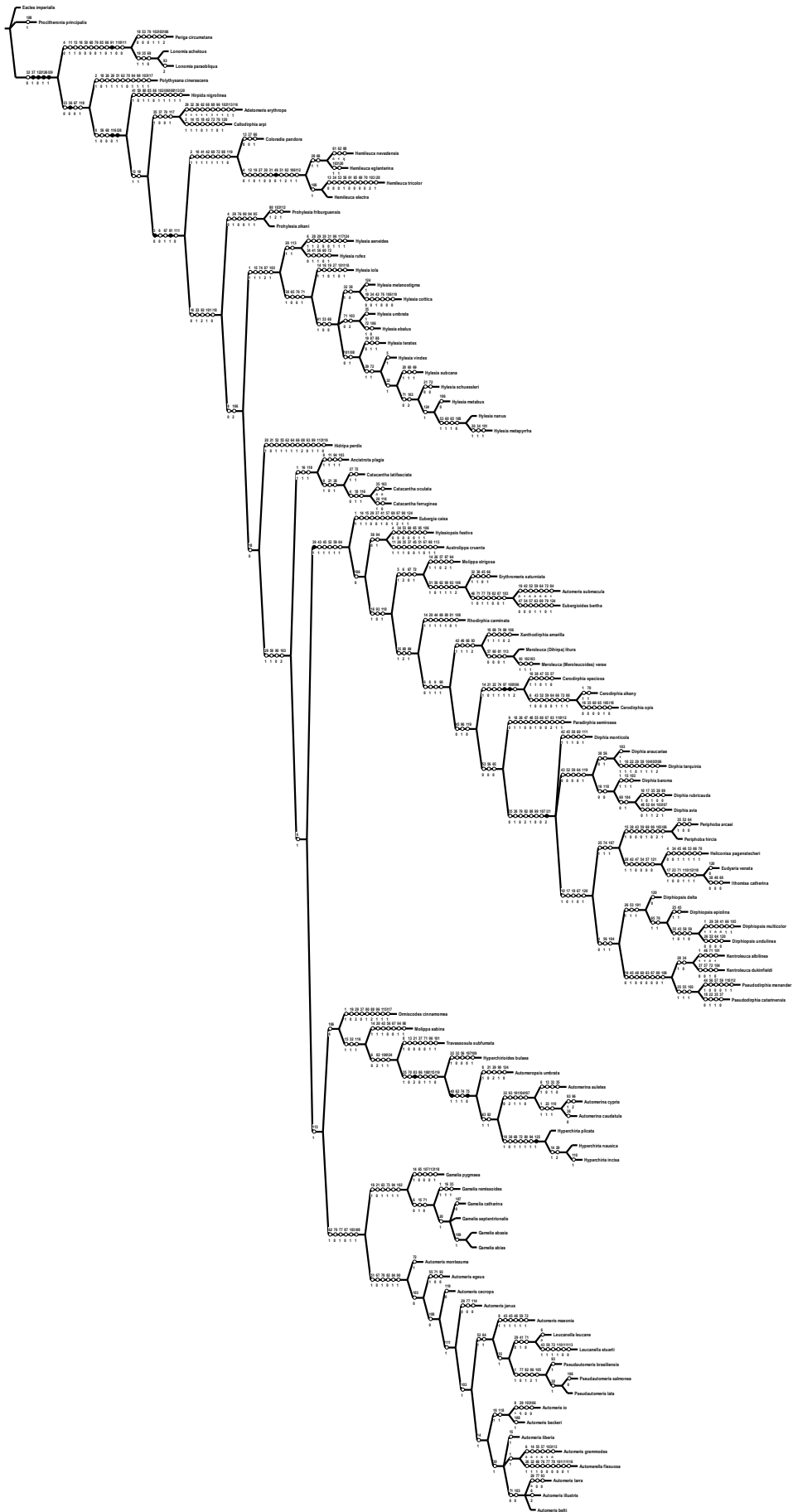
ANEXO VI



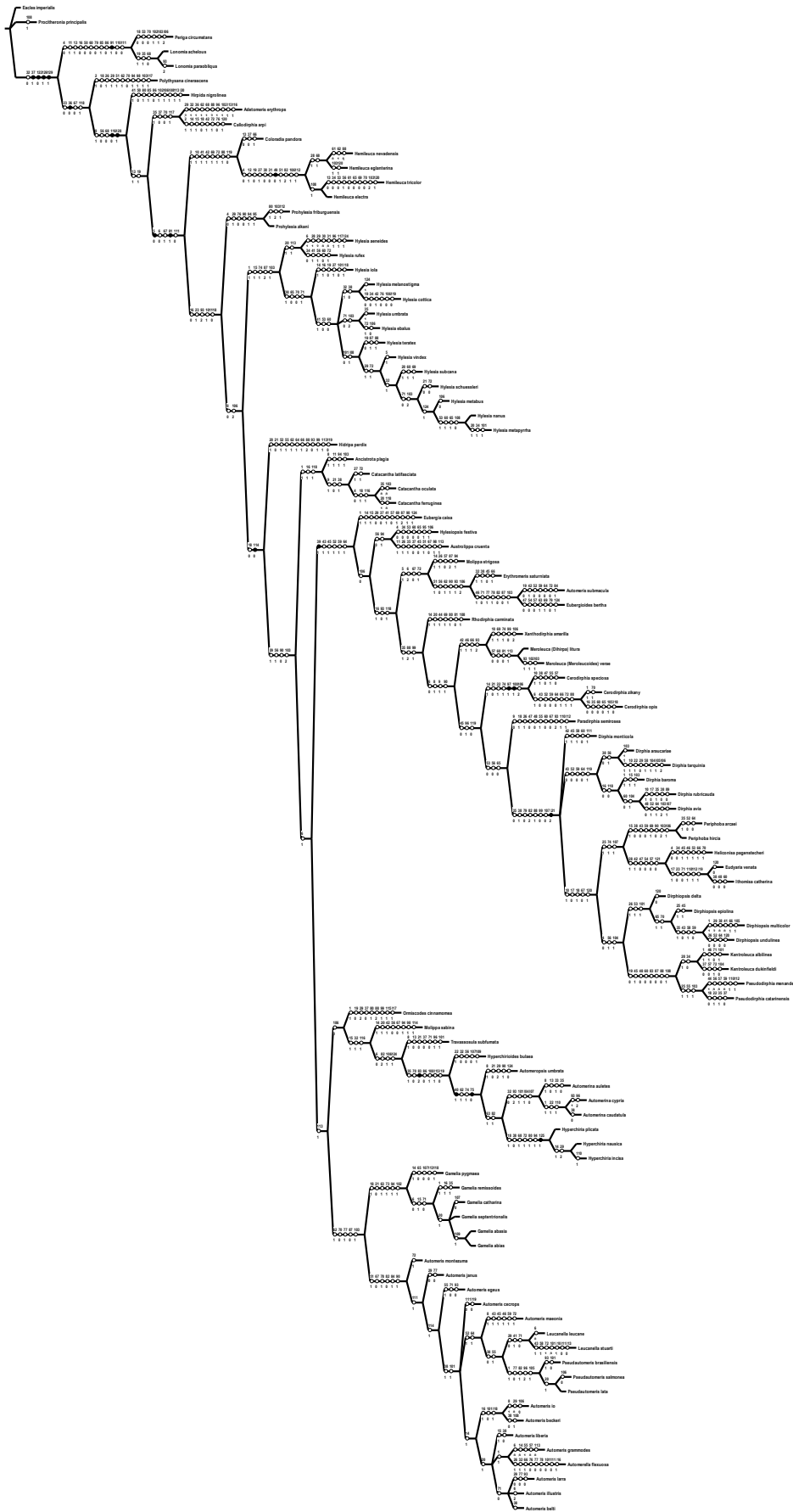
ANEXO VII



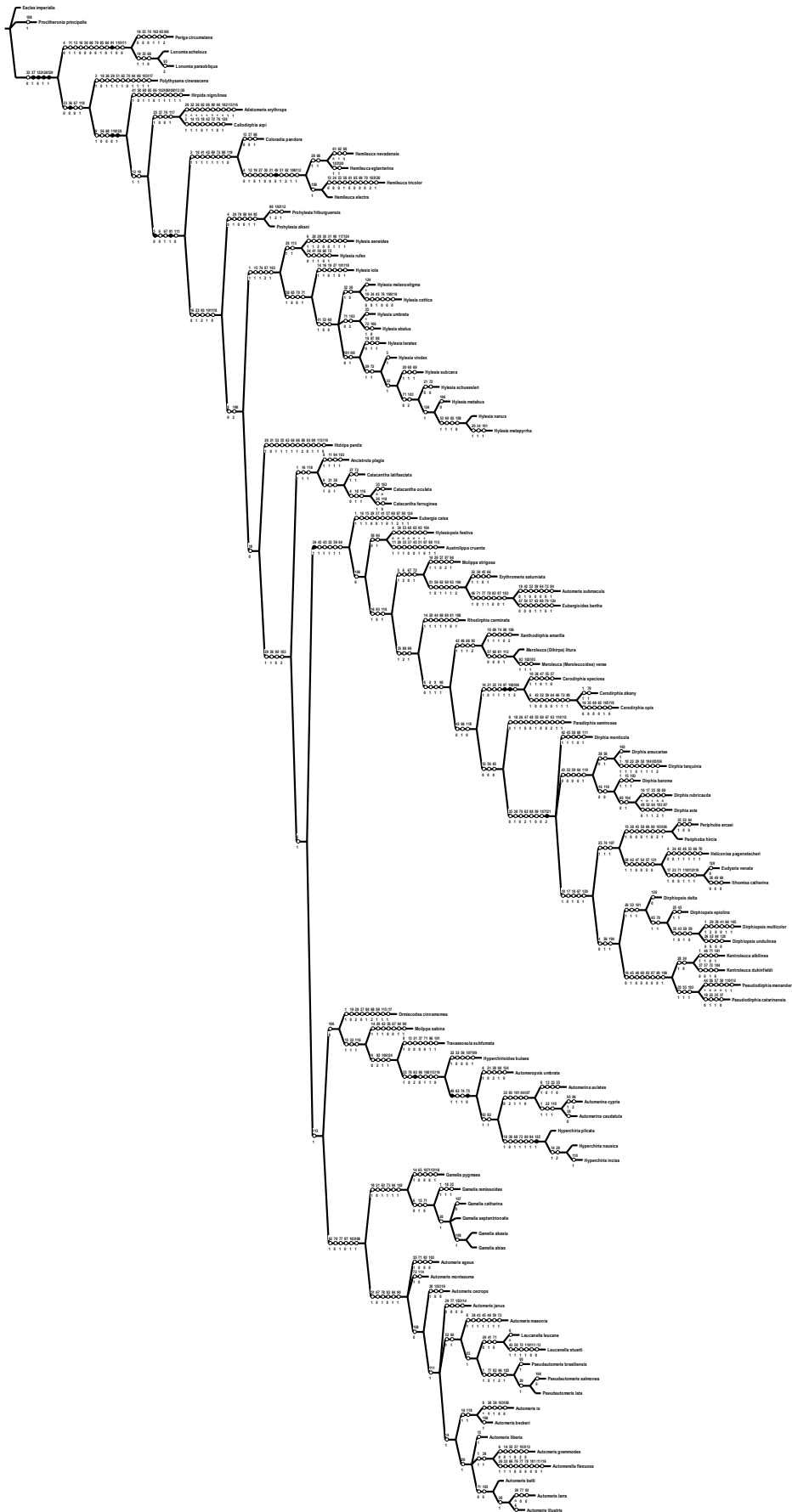
ANEXO VIII



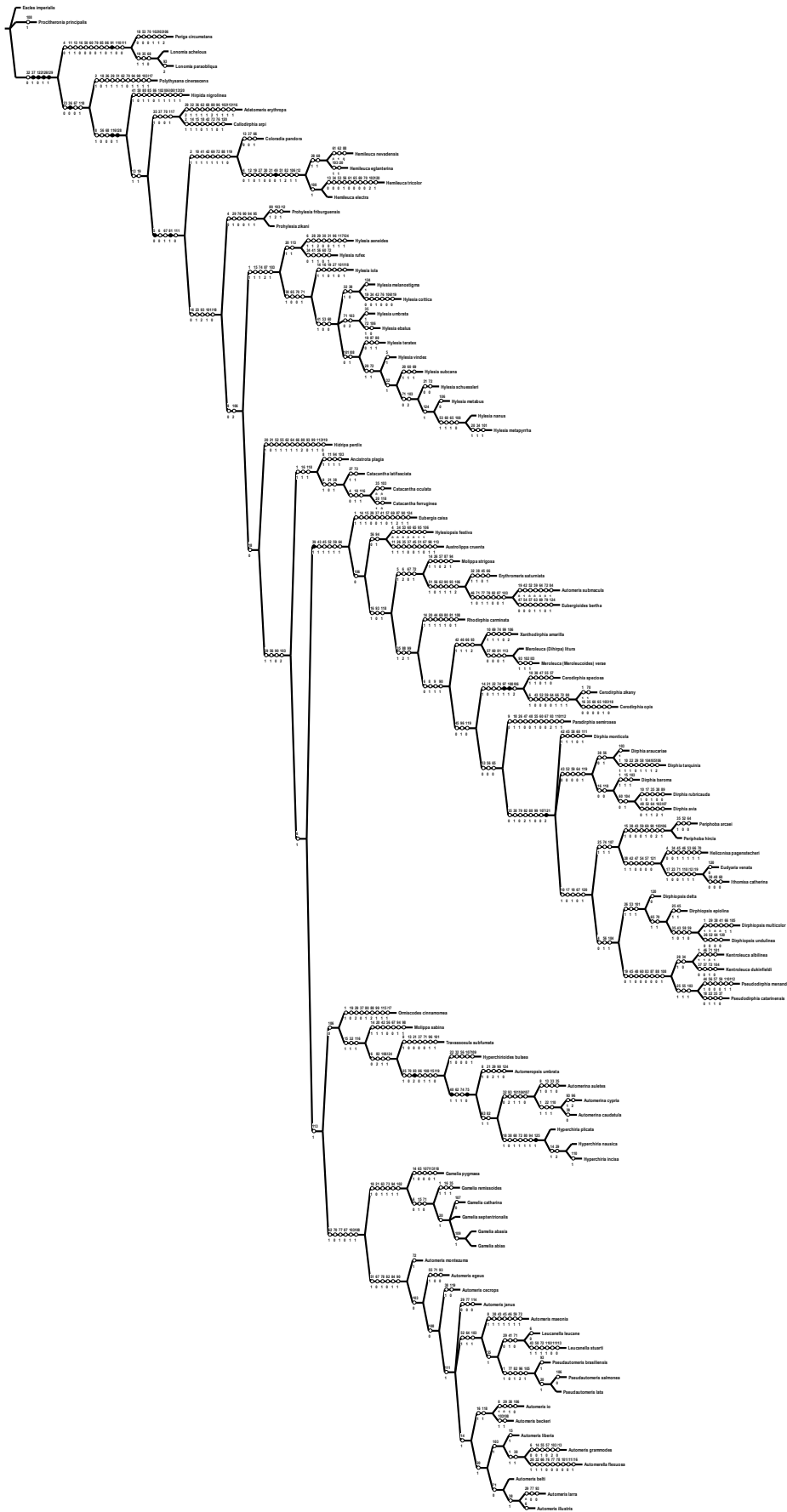
ANEXO IX



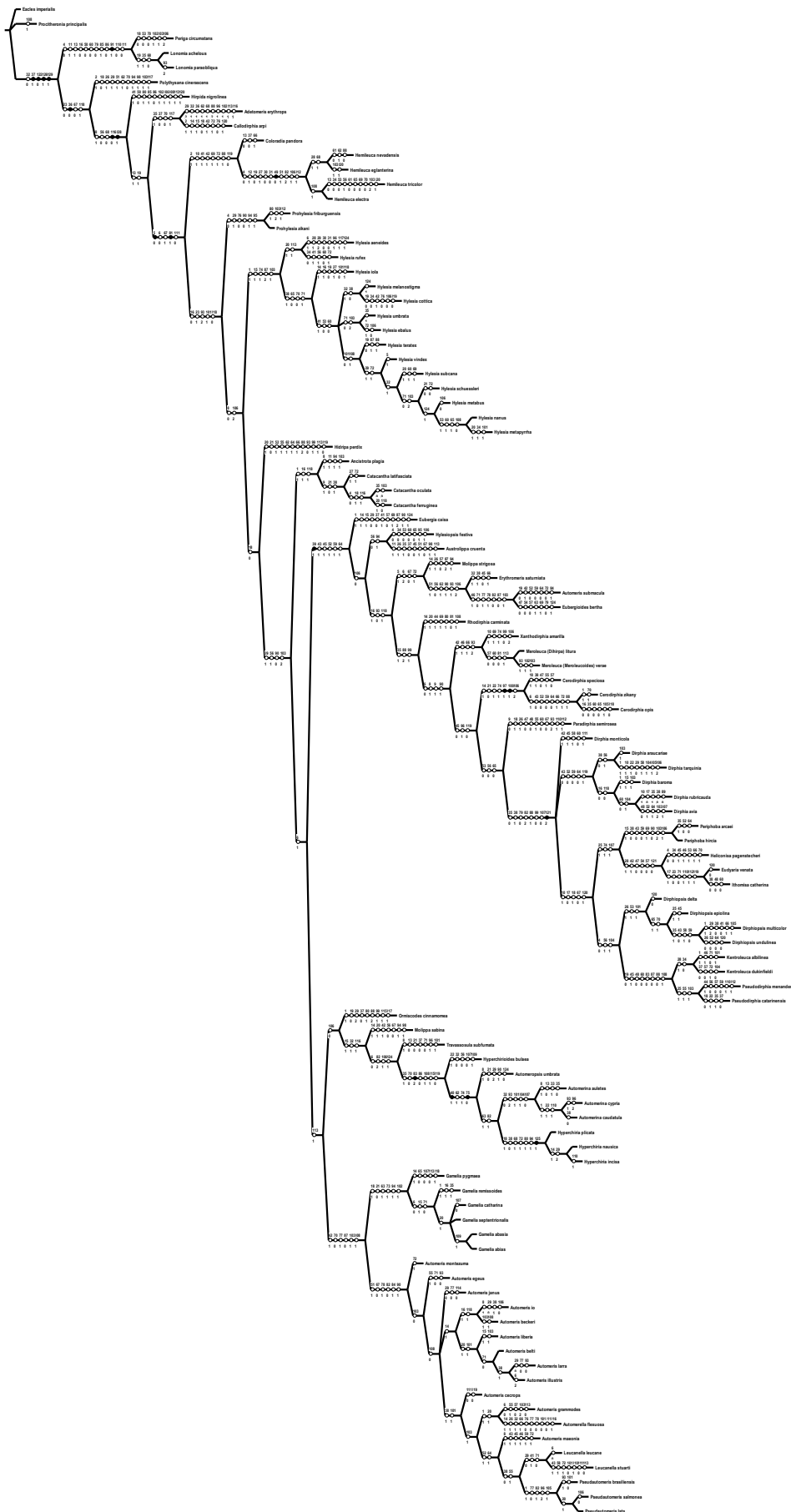
ANEXO X



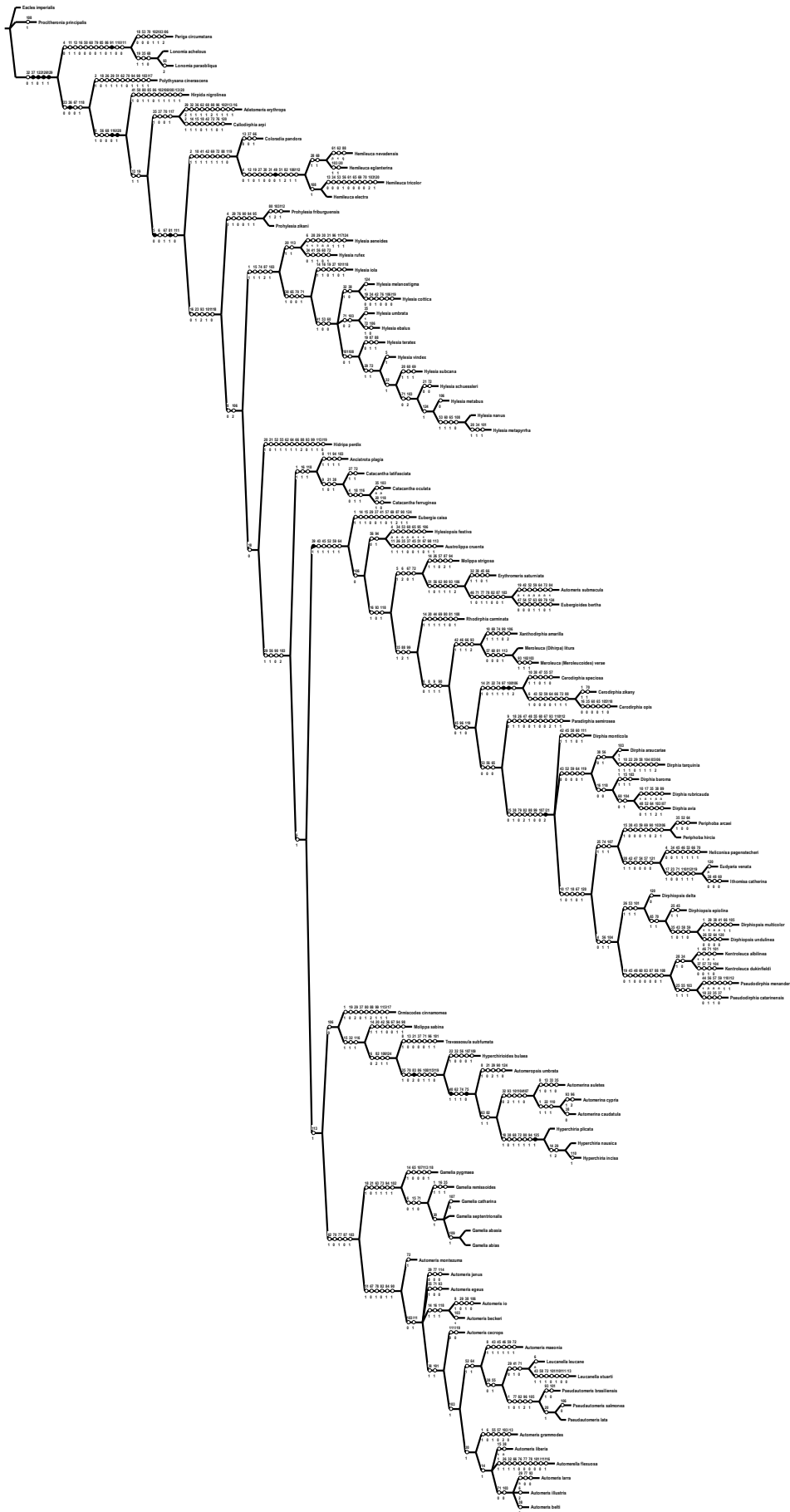
ANEXO XI



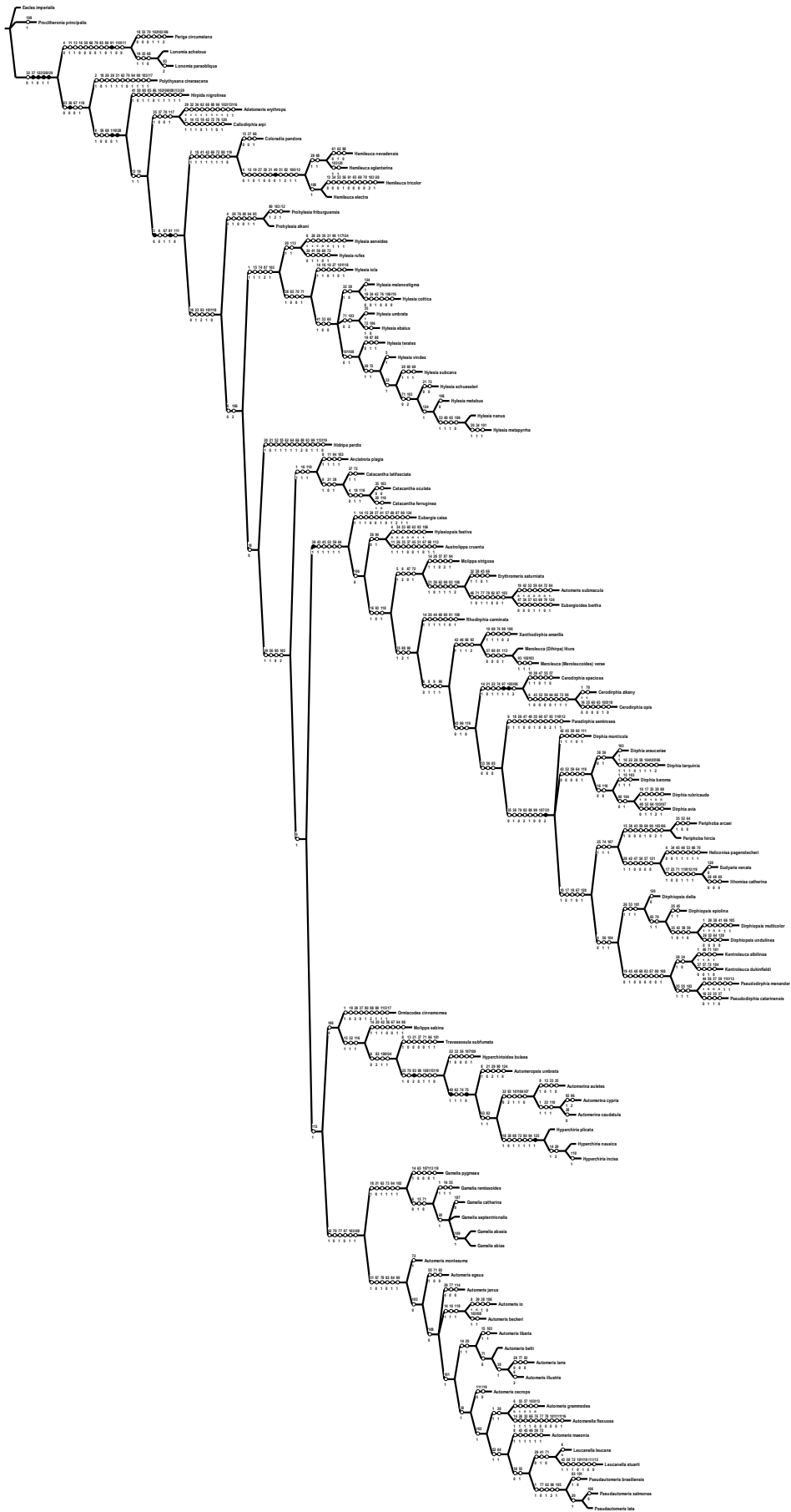
ANEXO XII



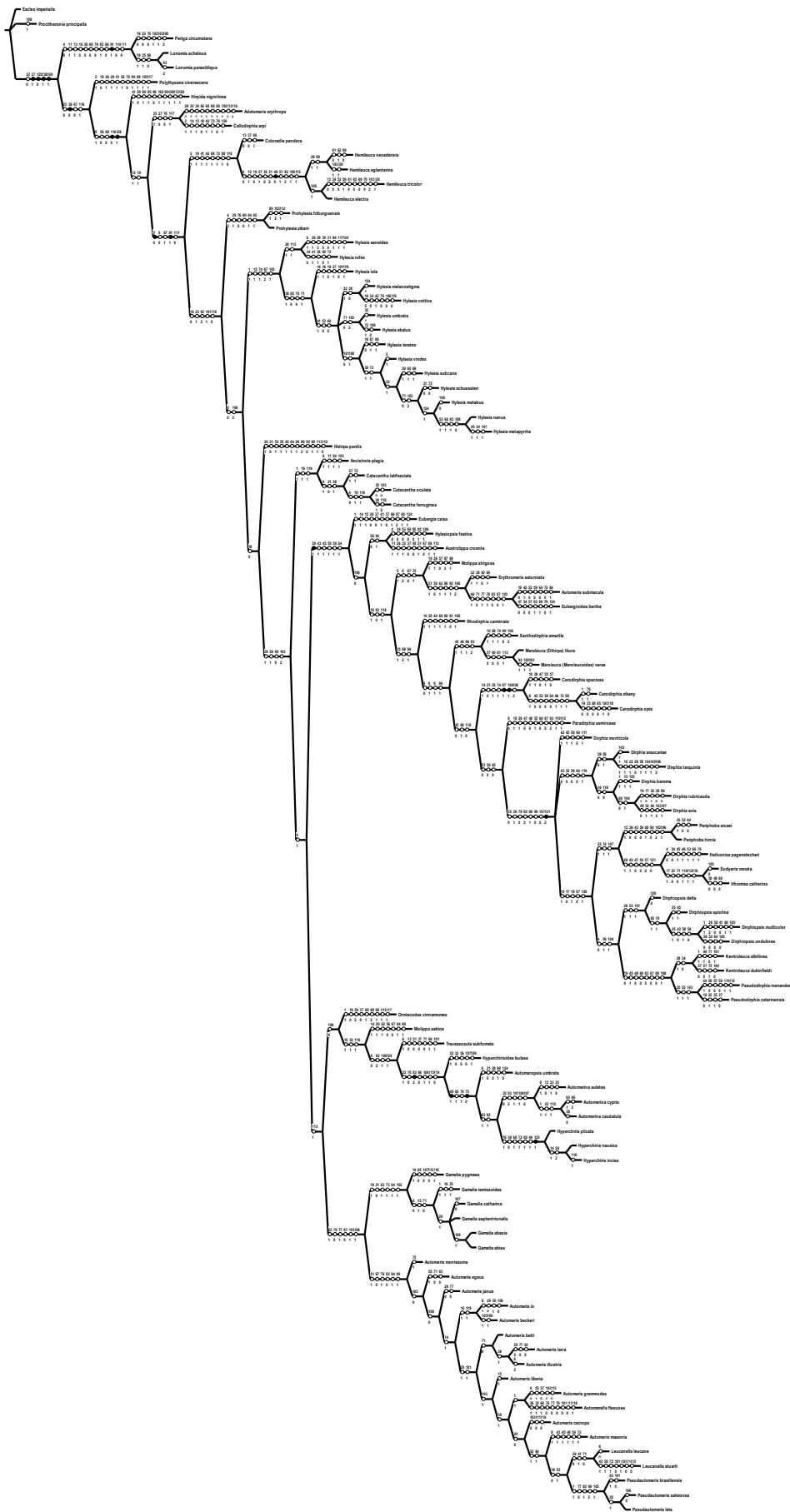
ANEXO XIII



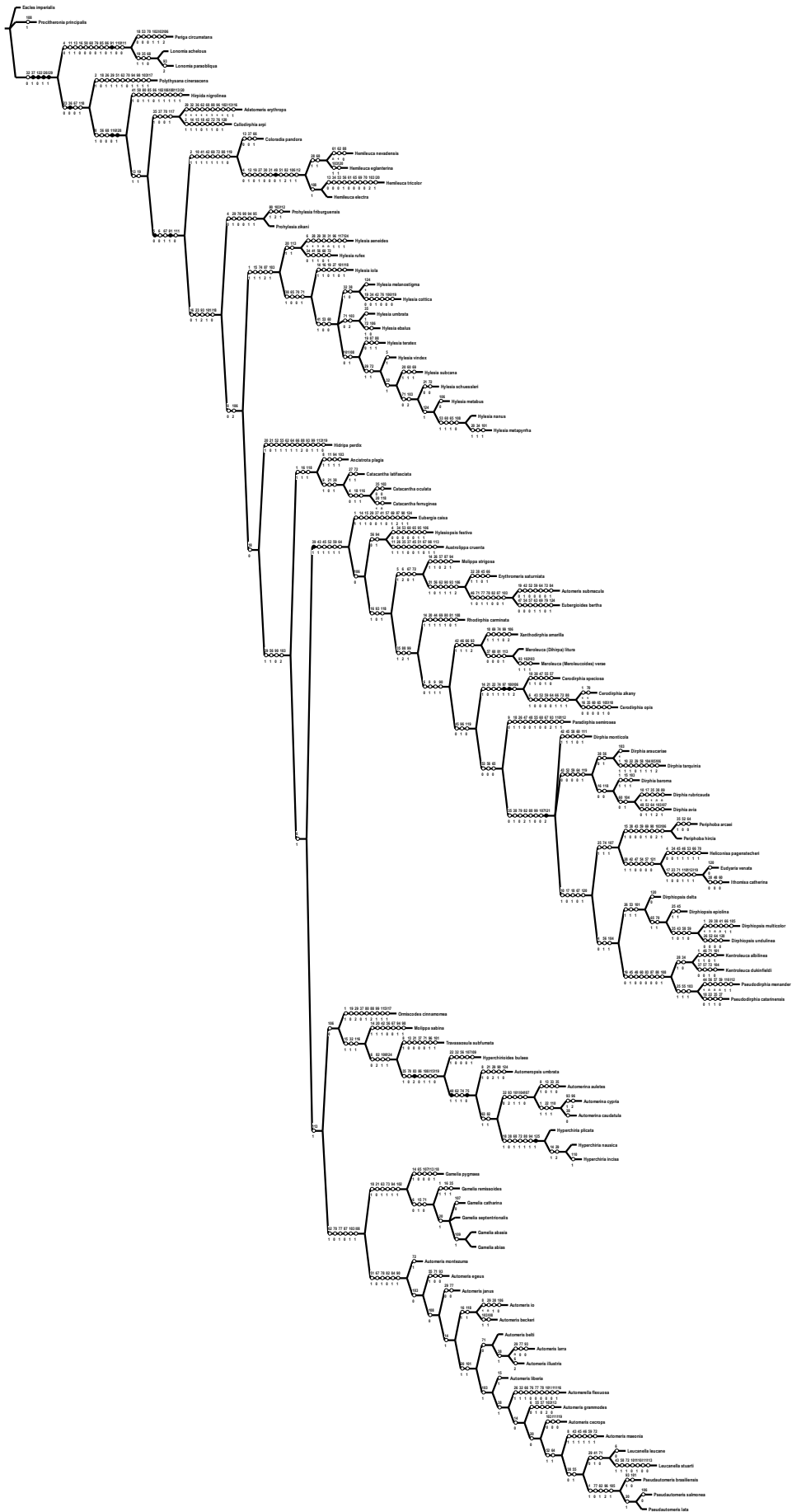
ANEXO XIV



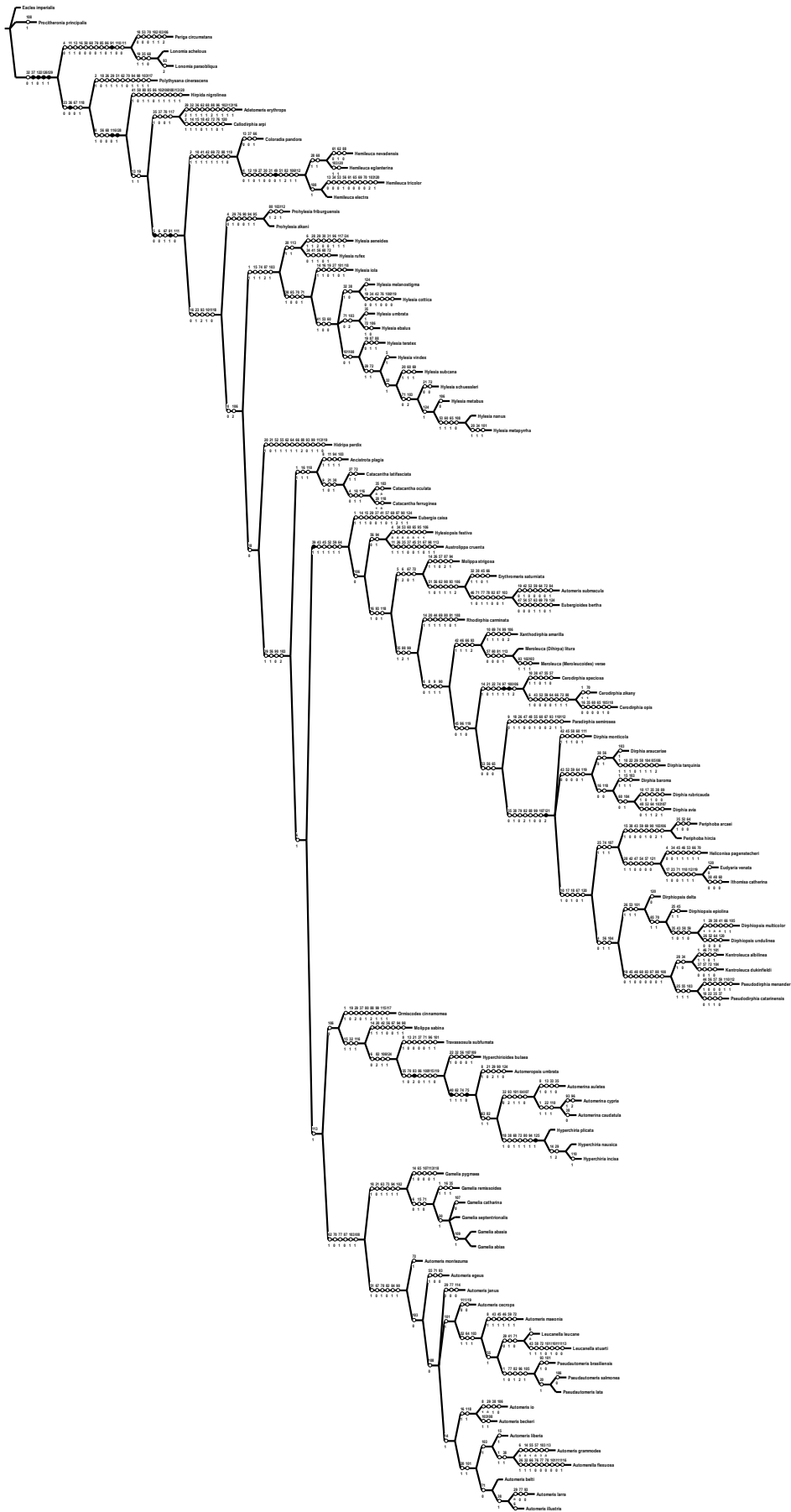
ANEXO XV



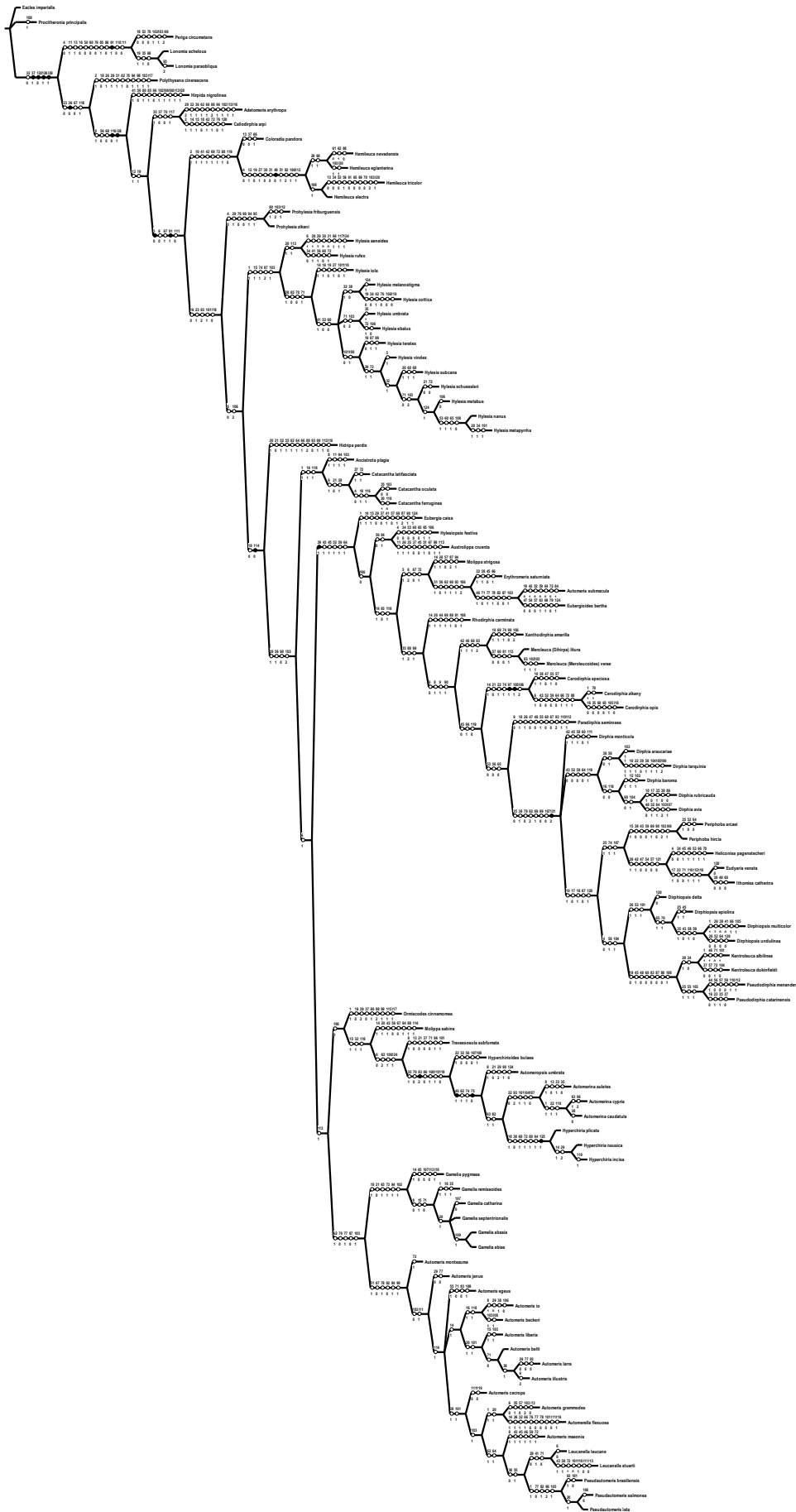
ANEXO XVI



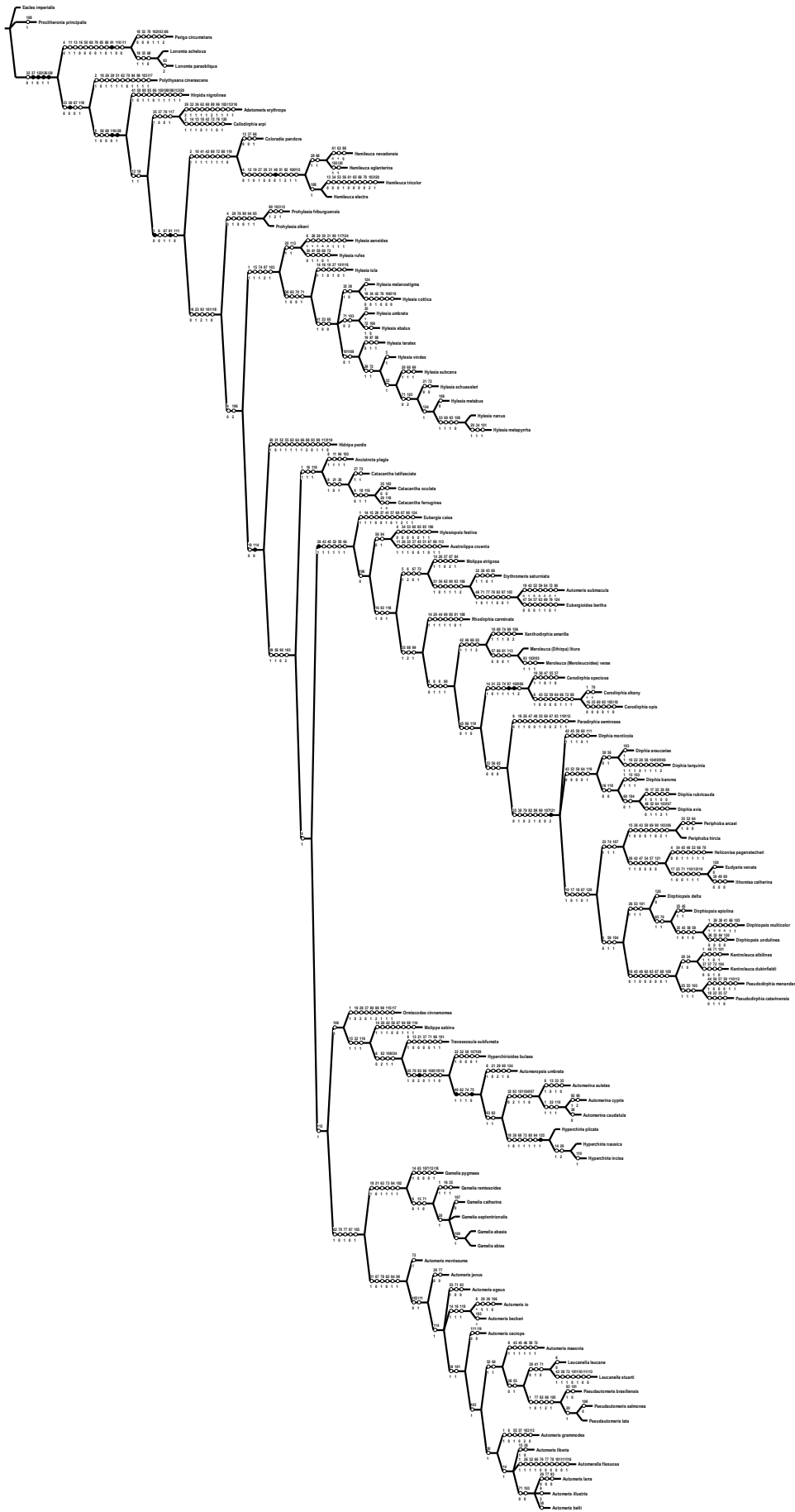
ANEXO XVII



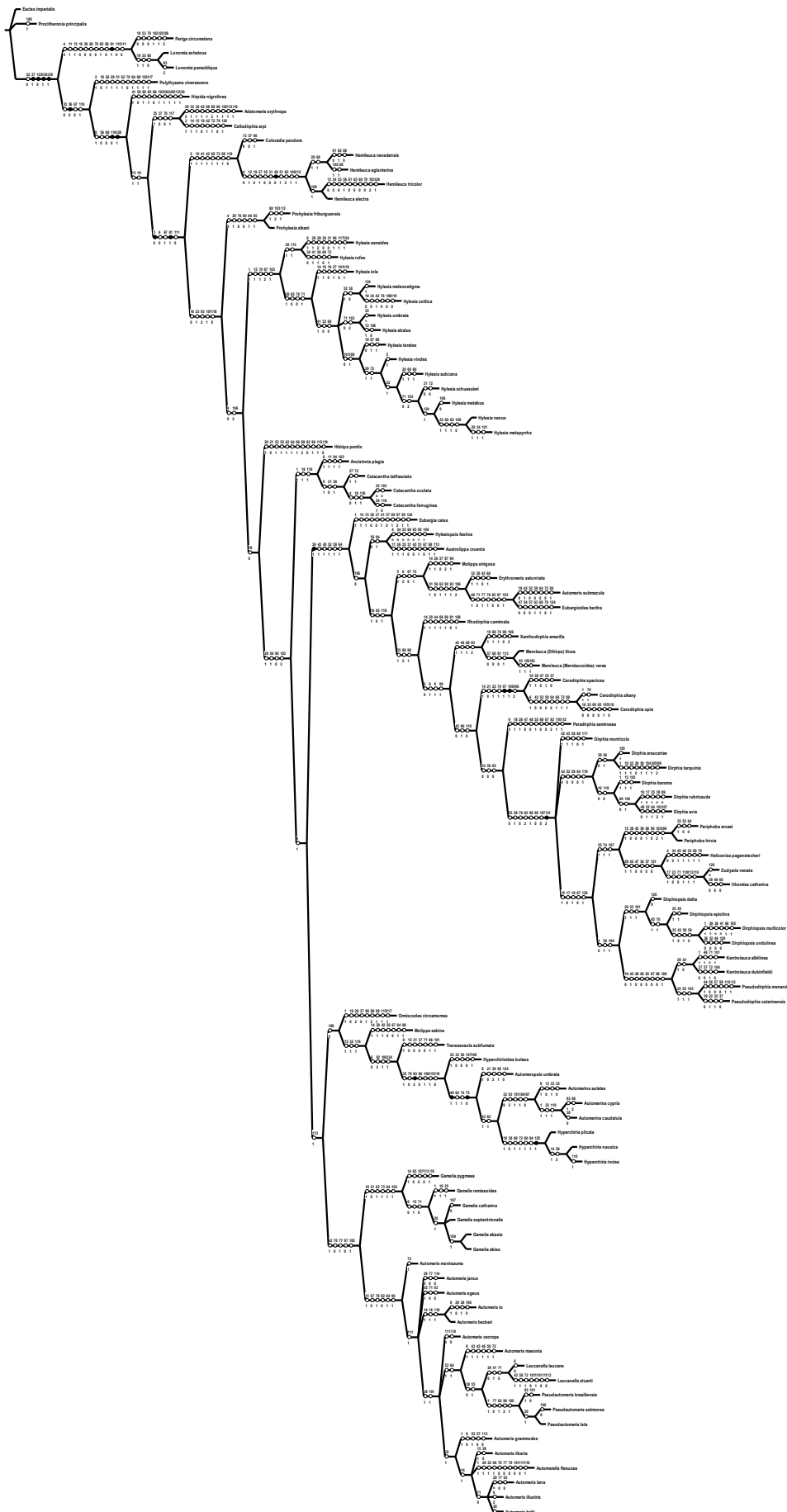
ANEXO XVIII



ANEXO XIX



ANEXO XX



ANEXO XXI

